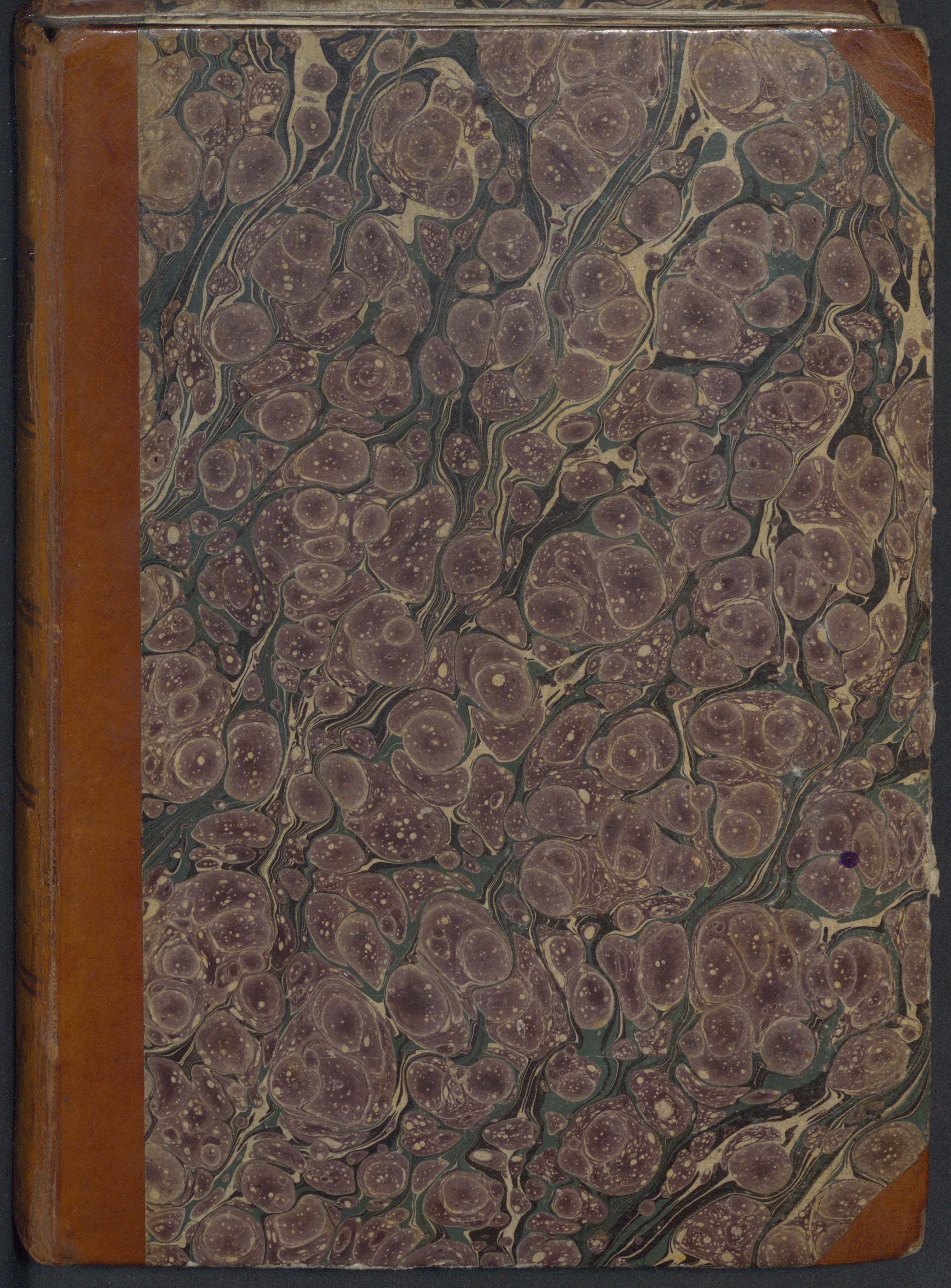


Артиллерискія предложеніи,

Для обученія благороднаго юношества Артиллерійскаго и Инженернаго Шляхетнаго Кадетскаго Корпуса.

Сочинены того же Корпуса капитаномъ Иваномъ Вельяшевымъ Волынцовымъ.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ.

при Сухопутномъ Шляхетномъ Кадетскомъ Корпусѣ,

1767 году.

ВСЕПРЕСВѢТЛѢЙШЕЙ

ДЕРЖАВНѢЙШЕЙ

ВЕЛИКОЙ ГОСУДАРЫНѢ

ИМПЕРАТРИЦѢ

ЕКАТЕРИНѢ АЛЕКСѢЕВНѢ

САМОДЕРЖИЦѢ ВСЕРОССІЙСКОЙ

и прочая, и прочая, и прочая.

ГОСУДАРЫНѢ ВСЕМИЛОСТИВѢЙШЕЙ.

Августѣйшая Императрица

и Самодержица!

Превѣчное существо, возведшее ВАШЕ ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО для благополучія Россіи на ИМПЕРАТОРСКІЙ Престолъ, одолжаетъ каждаго вѣрноподданнаго исправлять порученную ему должность; да и кто бы о томъ былъ нерадѣтеленъ, когда ВАШЕ ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО, будучи отягчены государственными

дѣлами

дѣлами и презирая собственной свой покой, изволите разсматривать и партикулярныя дѣла своихъ подданныхъ. Должность же, которую я въ Артиллерійскомъ Корпусѣ имѣю щастіе нести, обязываетъ сочиненную мною для обученія благороднаго Юношества артиллерію предложить свѣту; а безпримѣрное ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА ко всѣмъ вѣрнымъ Сынамъ Отечества милосердіе ободряетъ меня сей хотя и малой трудъ посвятить имени ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА какъ Покровительницѣ Наукъ, и предъ освященными ВАШИМИ стопами съ искреннимъ усердіемъ всеподданнѣйше положить.

Десница Вышняго да укрѣпитъ ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА здравіе и Державу; и да умножитъ въ обширномъ семъ Государствѣ Правосудіе и Науки къ славѣ ВАШЕГО

ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА имяни, къ просвѣщенїю всѣхъ вѣрноподданныхъ и благополучїю Отечества.

АВГУСТѢЙШАЯ ИМПЕРАТРИЦА

И САМОДЕРЖИЦА!

Вашего Императорскаго Величества

всеподданнѣйшїй рабъ.

Иванъ Вельяшовъ Волынцовъ

Къ ЧИТАТЕЛЮ.

Естьли принять въ разсужденіе дѣла многихъ Авторовъ, писанныя на разныхъ языкахъ объ Артиллеріи, то можно почесть трудъ мой въ сочиненіи сея книги за напрасной; но буде разсмотрѣть переведенныя о сей матеріи на нашъ языкъ книги, то найдутся онѣ сочинены такимъ образомъ, что изъ оныхъ научиться, кромѣ черченія орудій и дѣланія огненныхъ составовъ, да и то не такихъ, какіе въ здѣшнемъ государствѣ употребляются, весьма мало можно; по тому что Авторы тѣхъ книгъ, какъ-то Бухнеръ, Браунъ, Сенъ Реми и Бринкъ, не почерпая изъ немутнаго источника математическихъ наукъ своего знанія, писали только то, что отъ употребленія своего въ артиллерійской службѣ примѣтить могли, отъ чего многіе начали думать, что въ Артиллеріи и безъ науки службу продолжать можно. И хотя и одна сія причина оправдаетъ меня въ сочиненіи сея книги, однако напротиворѣчіе что недостатокъ въ артиллерійскихъ хорошихъ сочиненіяхъ состоитъ только на Рускомъ языкѣ, можно и то сказать, что естьли заглянуть въ книги, писанныя о сей наукѣ на другихъ языхахъ, то и въ нихъ (кромѣ несходности съ употребляющимися здѣсь орудіями чертежей) научиться прямо, какъ совершенному Артиллерійсту надлежитъ, не можно; по тому что одинъ Авторъ пишетъ теорію, не показывая ничего практическихъ дѣлъ, другой же на противъ того изобилуя въ ученіи практики, не подтверждаетъ оное теоріею; а чтобъ изъ нихъ кто нибудь необходимо нужныя къ совершенному знанію сей науки, обѣ оныя части совокупилъ, того по крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ мнѣ сочиненіяхъ сыскать не можно, и я увѣрить могу, что всякъ, кто только дѣла ихъ поприлѣжнѣе разсматривать станетъ, недостатки оные увидѣть можетъ; какъ на примѣръ въ Семеновичѣ найдетъ онъ только черченіе чертежей и практическія дѣла безъ всякаго теорическаго показанія; въ сочиненіяхъ господъ

Белидора

Белидора и Бирнбаума, между прочими полезными их дѣлами, показано о сей наукѣ так мало, что кромѣ изчисленія тѣх линѣй, которыя тѣла будучи приведены порохом в движеніе описывают и силы их, с какими они упадают, много почти ничего сыскать не можно; господин Эйлер по чрезвычайному своему в математикѣ знанію, хотя и очень разумно и акуратно показывает изчислять туж кривую линѣю; но книгу ево, кромѣ тѣх, кои упражнялися весьма много в вышших науках, никто разумѣть не может; а хотя изданная в Пруссіи на Нѣмецком языкѣ господина Струензена Артиллерія справедливую похвалу и заслуживает; но по причинѣ, что Автор в таких дѣлах, гдѣ требуется показать какого нибудь дѣйствія причину и справедливость, предложенія свои совсѣм доказать не старался, к совершенному обученію Артиллерійста не довольна. И сіи-то обстоятельства, а особливо порученная мнѣ к обученію сей науки благороднаго юношества должность, убѣдили меня сіе сочиненіе предложить свѣту в таком разсужденіи, что хотя в нем недостатки найтиться могут, но по крайней мѣрѣ намѣреніе мое, чтоб побудить просвѣщенных в нашей Націи людей к изданію полезных о науках книг, прощено быть должно; да и в сочиненіи сем я старался практику подкрѣпить теоріею, а в расположеніи предложеній, сколько можно, наблюдать как способнѣйшей к обученію математической порядок. Чтож касается до разположенія сей книги, то раздѣляю я оную на три части, и предложа сперьва показаніе о древних военных орудіях в первой из оных показываю кратко дѣланіе и дѣйствіе пороха. Во второй изъясняю названіе орудій и частей их, дѣланіе и повѣрку с доказательством, откуда то происходит, маштабов, так же черченіе, литье, сверленіе пушек и прочих орудій; раздѣленіе их металла, и как к ним дѣлаются лафеты и снаряды; наблюдая при том то, чтоб при каждой вещи, для чево онѣ так а не инак разполагаются, сколько можно, истолковано было. На конец третія часть дает знать, как дѣлается проба и свидѣтельство всяким орудіям, и показывает способы помогать им, естьли оныя имѣют какую неис-

правность

правность. Оная же часть предлагаетъ правила, вычислять во всѣхъ ихъ орудіяхъ и ихъ лафетахъ вѣсъ и число складенныхъ въ разнообразныхъ кучахъ ядеръ; такъ же какъ наряжать бомбы , брандкугели , набивать ихъ трубки, заряжать ими орудія. прицѣливаться и стрѣлять. Потомъ даетъ знать свойство кривой линѣи называемой параболою , такъ же и какое дѣйствіе въ летѣніи и въ паденіи производятъ брошенныя въ безвоздушномъ мѣстѣ какою нибудь силою тѣла; на послѣдокъ показываетъ оная , какъ помощію вышеозначенной кривой линѣи, вычислять тѣ разстоянія, въ какихъ бомбы отъ мортиръ , и ядра отъ пушекъ въ рикошетной стрѣльбѣ, и съ какою силою упадаютъ. На конецъ въ тойже части, показавши сниманіе и черченіе всякихъ орудій и ихъ лафетовъ, предлагаю я, какъ дѣлаются понтоны , наводятся ими на рѣкахъ мосты , и вычисляются , сколько они тягости на себѣ поднять могутъ. Въ заключеніижъ сей книги показываю я дѣланіе , заряжаніе и дѣйство подкоповъ, и толкую, въ какомъ случаѣ, и какъ оные разполагать должно. А по тому что я старался всѣ мои предложенія доказывать , то принужденъ былъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ употребить доказательства алгебраическія , для того что многія изъ нихъ не употребляя сей науки доказать не можно ; а къ томужъ Артиллерійсту , желающему въ сей наукѣ предуспѣть , должно не только въ Геометріи и Алгебрѣ довольное, но такъ же въ физикѣ и механикѣ имѣть нѣкоторое просвѣщеніе ; незнающіе же выкладокъ дѣлать литерами могутъ всѣми задачами , слѣдствіями и примѣчаніями [выключая нѣкоторыя теоремы] безъ изъятія пользоваться ; а объявивши вамъ, благосклонный Читатель, распорядокъ сего сочиненія , ничего больше не прошу кромѣ того , чтобъ мнѣ, какъ человѣку, пишущему въ первые, случившіяся въ штилѣ и въ расположеніи порядка ошибки , были прощены и недостатки исправлены.

ВВЕДЕНІЕ
ВЪ АРТИЛЛЕРІЮ
или
ПОКАЗАНІЕ О ДРЕВНИХЪ ВОЕННЫХЪ ОРУДІЯХЪ

Опредѣленіе I.

§ I.

Кто нападая на насъ, спокойствіе наше разрушить хочетъ, тотъ называется нашъ непріятель, а употребляемые нами ко отвращенію того способы, называются защищеніемъ. Времяжъ то, въ которое мы отъ непріятеля защищаемся и на него нападаемъ, называется войною.

Слѣдствіе

§ 2. Изъ того слѣдуетъ, что для полученія своего спокойствія не отмѣнно должно употреблять такіе способы, которые бы непріятеля усмирить могли; что сдѣлаться безъ того не можетъ, естьли мы не будемъ остерегать себя отъ нападеній непріятельскихъ, ограждая свои мѣста валами, стѣнами и тому подобнымъ; или для недопущенія до нападенія на насъ будемъ нападать на непріятельскія владѣніи разбивая его и укрѣпленныя имъ мѣста.

Примѣчаніе

§ 3. Способы, какъ на непріятеля нападать и оному противиться, раздѣляются на три части: изъ которыхъ тотъ, которымъ мы научаемся непріятелю безъ закрытія противиться, называется Тактикою. А какъ отъ нападенія непріятельскаго укрѣплять свои мѣста показывается въ особливой наукѣ, которая имянуется наукою укрѣпленія мѣстъ или фортификацïею; чего для оная здѣсь и не предлагается. Способы жъ, которыми мы отъ непріятеля обороняемся, и укрѣпленныя имъ мѣста разоряемъ: (которые за начало обѣихъ оныхъ наукъ почесть должно) въ слѣдующемъ показаны будутъ.

Опредѣленіе 2.

§ 4. Тѣ вещи, которыми мы единственно отъ непріятеля защищаемся, и нападая на него укрѣпленныя имъ мѣста разорять можемъ, называются военными орудіями.

Примѣчаніе 1.

§ 5. Отъ представленныхъ выше сего предложеніевъ ясно видно, что должность есть каждаго общества для отвращенія непріятельскаго нападенія и сохраненія своего отечества въ благополучіи, изыскивать такія средства, чрезъ которые бы его привелъ въ безсиліе съ пользою войну прекратить было можно; а какъ мы до того доходимъ помощію военныхъ орудій, то неоспоримо видно, что употребленіе оныхъ не обходимо въ каждомъ обществѣ знать нужно.

Примѣчаніе 2.

§ 6. Въ древнія времена, а особливо у Римлянъ и Грековъ при сраженіяхъ съ непріятелемъ и разореніи его укрѣпленій, употреблялись разныя военныя орудія: для сраженія въ близи
Фиг. 1. копья A, мечи B, бердыши C: а чтобъ непріятеля въ дали
Фиг. 2. вредить, то имѣли они луки D изъ которыхъ стрѣляли стрѣ-
Фиг. 3. лами; працы E, катапульты F для бросанія большихъ стрѣлъ, баллисты G для бросанія большихъ камней, раженнаго желѣза, растопленнаго свинца и маллеоловъ или огненныхъ стрѣлъ H; для разбитіяжъ непріятельскихъ укрѣпленій употребляли они тараны I, которые состояли изъ толстыхъ бревенъ, у ко-

ихъ концы были обиты желѣзомъ, а сiи тараны были разныхъ родовъ. А понеже всѣ роды древнихъ военныхъ орудiй изчислить, и ихъ дѣйствiе изъяснить много займетъ мѣста въ моемъ сочиненiи, къ томужъ оно и къ намѣренiю моему не служитъ, то для того оное и оставлено; желающiежъ могутъ читать въ Авторахъ, которые о томъ писали, а особливо въ поднесенной ЕГО ВЫСОЧЕСТВУ БЛАГОВѢРНОМУ ГОСУДАРЮ ЦЕСАРЕВИЧЮ И ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ ПАВЛУ ПЕТРОВИЧЮ отъ бывшаго Генералъ фельцейхмейстера Графа Шувалова книгѣ, которая называется краткимъ математическимъ описанiемъ древнихъ и новыхъ орудiй.

Примѣчанiе 3.

§ 7. Всѣ древнiя военныя орудiя продолжались до того времени, въ которое изобрѣтенъ порохъ; а съ того времени въ разсужденiи его дѣйствiя перемѣнились онѣ въ другой образъ, отъ чего артиллерiя и начало свое получила.

АРТИЛЛЕРIИ ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ГЛАВА I.

О сѣрѣ, селитрѣ и угольѣ, также о дѣланiи, пробѣ и дѣйствiи пороха.

Опредѣленiе I.

§ 8. Артиллерiя есть наука, которая показываетъ правила, какъ дѣлать составъ называемой порохомъ, и дѣйствующiя имъ машины, также и употребленiе оныхъ.

Слѣдствiе

§ 9. Изъ вышеположеннаго опредѣленiя слѣдуетъ и то, что артиллерiя раздѣляется на четыре части, изъ которыхъ первая показываетъ, какъ дѣлать порохъ; вторая, какъ дѣлать тѣ машины, которыя имъ дѣйству-

вуютъ, а третія, какъ оными дѣйствовать, четвертаяжъ часть учитъ съ помощію пороха составлять искуствомъ сдѣланные огни, которые обыкновенно называются фейерверками.

Примѣчаніе

§ 10. Я въ семъ сочиненіи предпріялъ описать только первыя три части, а особливо старался изъяснить вторую и третію какъ нужнѣйшія артиллерійскимъ Офицерамъ; чтожъ слѣдуетъ до послѣдней, то (потому что та всегда новыми изобрѣтеніями съ отмѣною старыхъ перемѣняется, а притомъ и описаніе оной, сколькобъ ясно ни было, неимѣвъ самому въ практикѣ употребленія, покажется непонятна) оная нынѣ оставлена; ежелижъ дозволитъ время, то описана будетъ впредь.

Опредѣленіе 2.

§ 11. Порохомъ называется здѣланной чрезъ смѣшеніе селитры, сѣры и уголья составъ, которой передѣланъ будучи въ зерна, при зажиганіи своемъ имѣетъ великую разрывающую силу.

Примѣчаніе 1.

§ 12. Кто первой изобрѣтатель былъ дѣланія пороху, въ томъ писатели несогласны; ибо нѣкоторые приписываютъ то алхимисту Бартолду Шварцу, а другіе монаху изъ Кельна тогожъ имени, которой будто бы оной незапнымъ случаемъ здѣлалъ въ 1385. году, и объявилъ Венецiанамъ. Многіежъ думаютъ, что то гораздо прежде того времени, а особливо въ Китаѣ извѣстно было.

Примѣчаніе 2.

§ 13. Почеже я намѣренъ въ семъ сочиненіи показать, какъ дѣлается порохъ, а потому что неможно о томъ тому имѣть хорошаго понятія, кому будетъ неизвѣстно, какъ главная онаго часть, то есть селитра приуготовляется, то я за нужное почелъ предписанное приуготовленіе въ слѣдующихъ задачахъ показать.

Задача I.

§ 14. КакЪ узнать землю, вЪ которой находится селитра?

РѢшенiе

Понеже по мнѢнiю многихЪ селитра находится по большей части вЪ такихЪ мѢстахЪ, гдѢ прежде бывали кладьбища и баталiи, также и гдѢ много скота; то сыскавЪ такое мѢсто можно испытать, естьли вЪ той землѢ селитра, слѢдующими образы.

1. Возьми немного той земли, и брось на уголья, и ежели отЪ того свѢтлосiяющiя искры явятся, то почитается та земля кЪ варенiю селитры за годную.

2. ВЪ здѢланную вЪ землѢ диру опусти раскаленное желѣзо; а засыпавЪ ту диру землею, при вынятiи его естьли на немЪ будутЪ желтыя пятна, то ту землю также кЪ дѢланiю селитры употреблять можно.

3. Естьлиже хочешь узнать, многоли вЪ сысканной землѢ будетЪ селитры, то возьми не много той земли, и вываря здѢлай изЪ нее селитру; желаемое получить можешь.

Задача 2.

§ 15. КакЪ изЪ сысканной земли дѢлать селитру?

рѣшенiе.

Фиг. 4. 1. Узнавъ (§ 14) естьли въ землѣ селитра, насыпь ее въ чаны А, у которыхъ на ладонь отъ дна зделана решетка В, а на оной положена цыновка, на которой насыпанъ пепелъ, и доливъ водою дай время около сутокъ помокнуть.

2. Спусти ту воду чрезъ диру С, которая зделана между дномъ и решеткою чана въ котлы D, и вари отъ 18 до 20 часовъ, а что выкипитъ, доливай тоюжъ водою; естьлижъ захочешь узнать, довольноли селитренная вода кипѣла, то наполни тою водою яичную скорлупу, и поставь на уголья, чтобъ оная вода вся выкипѣла. По произведенiи же того ежели оставшаяся въ скорлупѣ густота будетъ горѣть на угольяхъ какъ селитра, то заключить можно, что оную воду должно варить перестать.

3. Вылей ту селитренную воду въ чаны, и дай время постоять, доколѣ будетъ она сверхъ той воды садиться; а когда сядетъ, то воду сливъ а селитру высушивъ, будешь имѣть нечистую или не литрованную селитру.

Задача 3.

§ 16. Какъ селитру литровать?

рѣшенiе

1. Всыпь въ воду зделанную [§ 15] нечистую селитру, чтобъ распустилась.

2. Вари оную, положа туда немного жженыхъ квасцовъ такъ долго, доколь взятая изъ того котла вода будетъ густа, и естьли капнется на желѣзо, застынетъ.

3. Вылей изъ котла воду въ чанъ, изъ котораго чрезъ солому и пепелъ спусти въ другїе чаны, въ которыхъ она постоявъ нѣсколько времени застынетъ, и селитра сядетъ на верху черенками, а вода останется внизу.

4. Выломай селитру и высуши, которая ко употребленїю и будетъ годна.

Задача 4.

§. Какъ селитру пробовать?

Рѣшенїе

Селитра въ добротѣ своей испытуется слѣдующими образы.

1. Селитра литрованная [§ 16] должна быть тяжела, и бѣла, а когда оной возмешь въ горсть и сожмешь, штобъ къ рукѣ ничего, или мало прилипала.

2. Взявши небольшой кусокъ селитры и положа на доску зажги углемъ, что здѣлавши, естьли оная будетъ горѣть свѣтлосинимъ пламенемъ съ шумомъ равно какъ вверхъ такъ и въ доску, а по згоренїи немного нечистоты оставитъ, то селитра хороша.

Примѣчанїе

§ 18. Я здѣсь ничего не говорилъ о селитрѣ, которую ростятъ въ погребахъ, для того что оная здѣсь не употребляется, къ томужъ и ростить ее инако неможно, какъ съ великимъ трудомъ; также не показалъ, что оная родится въ клѣвахъ и голубятняхъ, потому что по малости тѣхъ мѣстъ найти во оныхъ много ее неможно. О дѣланїи сѣры для того я не писалъ, что оную вездѣ достать у купцовъ можно; родится жъ оная въ землѣ и называется обыкновенно горючею, а какъ оная пробуется, то видно изъ слѣдующей задачи.

Задача 5.

§ 19. Какъ сѣру горючую пробовать?

Рѣшеніе

Зажегши кусокъ сѣры, ежели увидишь, что скоро приметъ огонь, и будетъ горѣть синимъ пламенемъ, а по згорѣніи немного нечистоты останется, то почитается хорошею.

Задача 6.

§ 20. Какіе уголья къ дѣланію пороха употребляются, и что въ добротѣ оныхъ примѣчать надлежитъ.

Рѣшеніе

1. Уголья почитаются за лучшіе крушиновые и ольховые, и естьли они довольно вызжены а не перегорѣли, то ко употребленію годны.

Задача 7.

§ 21. Какъ порохъ дѣлать?

Рѣшеніе

1. Взявъ сѣру, селитру литрованную и уголья, и каждую изъ сихъ вещей толки особо въ ступахъ, доколѣ онѣ весьма мѣлки будутъ на подобіе пыли, а когда оное здѣлано будетъ, то помочивши ихъ немного опять толки въ ступахъ же, чтобъ было на подобіе пыли.

2. Смѣшай тѣ составы по приложеннымъ ниже сего пропорцiямъ; когдажъ то здѣлано будетъ, то смоча не много и перетерши руками, толки вмѣстѣ такъ долго, доколѣ сiи вещи соединятся и здѣлаются на подобiе лепешекъ.

3. Возьми тогосостава немного, и разрѣжь ножемъ, и ежели въ срединѣ онаго не будетъ бѣлыхъ или желтыхъ крупинокъ, то должно толочь перестать; а ежели такiя крупинки найдутся, то толченье еще продолжается.

4. Положи тѣхъ лепешекъ сколько надобно въ решето, въ коемъ диры круглыя толь велики какъ великимъ пушечнаго пороху зернамъ быть должно; сверхъ же положа на составъ деревянной, или свинцовой кружокъ сѣй, доколѣ порохъ сквозь пройдетъ; то получишь пушечной, мушкетной и винтовочной порохъ вмѣстѣ.

5. Просѣй тотъ порохъ такимъ же образомъ сквозь решето въ коемъ диры поменше; то въ решетѣ останется пушечной порохъ; а подъ него пройдетъ мушкетной и винтовочной порохъ.

6. Мушкетной порохъ просѣй сквозь решето, въ коемъ диры маленькiе, то въ решетѣ останется мушкетной порохъ, а винтовочной вмѣстѣ съ мякотью сквозь его пройдетъ.

7. Отдѣли отъ него мякоть чрезъ сито, то получишь винтовочной порохъ.

8. Когда каждой порохъ и мякоть вышеписаннымъ образомъ отдѣлены будутъ каждое особо, тогда высуши.

Составы пороховые

1. 6 частей селитры, 1. часть уголья 1. часть сѣры.

2. Селитры 7. фунтовъ, уголья 1. фунтъ 8. лотъ, сѣры 30. лотъ.

3. Селитры 15, уголья 3, сѣры 2.

Примѣчанїе

§ 22. Въ предложенной выше сего задачѣ я писалъ, какъ можно самымъ легкимъ образомъ порохъ дѣлать; а на пороховыхъ заводахъ обыкновенно селитра, сѣра и уголье, каждое особо такожъ и вмѣстѣ стираются нарочно здѣланными машинами, а какъ то дѣлается, то легко тамо увидѣть можно.

Задача 8.

§ 23. Какъ испытать доброту пороха?

Рѣшенїе

Пороховая доброта испытывается разными образы, изъ которыхъ нѣкоторые я здѣсь предложу.

1. Хорошей порохъ долженъ быть равенъ зернами и сизъ цвѣтомъ, и чтобъ зерна его такъ были крѣпки, дабы ихъ перстомъ не можно было раздавить.

2. Естьли порохъ розотрешь ножемъ, и по учиненїи того будетъ оной вездѣ цвѣтомъ равенъ, то составъ его смѣшенъ довольно; на противъ же того естьли найдутся въ немъ бѣлыя или желтыя

крупинки,

крупинки, то можно узнать, что составЪ худо смѣшенЪ и кЪ употребленїю неспособенЪ.

3. Положивши его не много на бумагу и запаля примѣчай, какЪ онЪ горѣть будетЪ; и естьли увидишь, что загорится яснымЪ пламенемЪ, скоро и безЪ шуму, и послѣ его нечистоты не останется, то можно его щитать годнымЪ, вЪ противномЪ же случаѣ много вЪ немЪ уголья или сѣры, или находящаяся вЪ немЪ селитра худо была литрована.

4. а) Поставь шестЪ вышиною во 100. или больше футовЪ, и назначь на немЪ футы [которой на фигурѣ литерами АВ. означенЪ до 7 футЪ] Фиг. 5.

b) При основанїи того шеста (А), поставь изЪ мѣди здѣланное цилиндрическое орудїе С. (что обыкновенно называютЪ мортирцею)

c) Насыпь пустоту ея (D) пороху 3. золотника, а на верхЪ положи деревянной обитой желѣзомЪ конусЪ (E) вѣсомЪ вЪ 24 золотника, и запали порохЪ вЪ отверстїе (F). и когда оной загорится, и силою пороха конусЪ (E) пойдетЪ вЪ верхЪ, то примѣчай, какЪ высоко онЪ по шесту АВ кЪ верьху брошенЪ будетЪ, отЪ чего и доброту его узнать можешь.

ПримѢчанїе 1.

§ 24. При пробѣ пороха обыкновенно наблюдается, чтобЪ конусЪ отЪ пушечнаго пороху не меньше седмидесять, отЪ мушкетнаго ста, а отЪ винтовочнаго ста двадцати футовЪ кЪ верьху всходилЪ.

ПримѢчанїе 2.

ПорохЪ пробуется не вездѣ одинакимЪ образомЪ; а здѣсь обыкновенно то дѣлается такЪ, какЪ вЪ 4мЪ опытѣ показано; а по мнѣнїю моему можно узнать доброту одного пороха предЪ другимЪ; естьли зарядишь какое нибудь орудїе (на примѣрЪ мор-

тиру) каждымъ порохомъ по одному количеству, и поднявши на равные въ оба раза градусы стрѣлять будешь, то тотъ порохъ долженъ почесться лучшимъ, отъ котораго изъ того орудія брошенное тѣло далѣе упадетъ.

Задача 9.

§. 25 Какъ узнать, по какой пропорціи составленъ порохъ, и многоль въ немъ селитры и уголья.

Рѣшеніе

1. Взявъ даннаго пороху сколько хочешь фунтовъ, положи въ воду и дай ему размокнуть.

2. Когда онъ размокнетъ, то уголья, которыя будутъ на верьху, сними долой.

3. По снятіи уголья воду слей въ особливой сосудъ и (§ 16) перелитруй въ селитру.

4. Сѣру, которая упадетъ внизъ, высуши, чтобъ она въ себѣ никакой влажности не имѣла.

5. Свѣсь селитру и сѣру каждую порознь, и сложивши вѣсъ обѣихъ вмѣстѣ, вычти изъ того числа сколько было пороху, остатокъ будетъ вѣсъ уголья употребленнаго въ составѣ того пороху.

Примѣчаніе

§ 26. При произведеніи вышеписанной пробы должно наблюдать, чтобъ при сниманіи уголья непролить воды, также бы и съ сѣры очую горазло суше слить; въ противномъ же случаѣ вѣрнаго исчисленія здѣлать будетъ неможно, а какою силою порохъ дѣйствуетъ, то видно изъ слѣдующаго.

1. Естьли порохъ положа въ тонкой бумажной шаръ, иповѣсивши тотъ на воздухѣ зажешь, то онъ загорится весь во мгновенїе ока, и пламень кругомъ того шара другой шаръ сдѣлаетъ, котораго лучи всѣ между собою будутъ равны, и распространятся отъ центра пороховаго шара равно во всѣ стороны; и хотя огонь по естеству своему всегда стремится къ верху, но здѣсь скорость и дѣйствїе пороховое естественное онаго дѣйствїе уничтожитъ, какъ на фигурѣ литера А показываетъ. Фиг. 6.

2. А естьли порохъ положится въ половинѣ шара, а разрѣзомъ своимъ тотъ шаръ будетъ утвержденъ въ такой матерїи, которая силѣ пороховой противиться можетъ, то вмѣсто того чтобъ пороху дѣйствовать во всѣ стороны, онъ будетъ лучи свои простирать половиною шара; нотo дѣйствїе его будетъ вдвое силняе, и лучи прострутся вдвоежъ далѣ, какъ видно подъ литерою В, естьлижъ въ четверти шара порохъ заключенъ Фиг. 6. будетъ, то онъ дѣйствїе свое здѣлаетъ силнѣе, и лучи пуститъ далѣе вчетверо, какъ то видѣть можно подъ литерою С. Фиг. 6.

3. Ежелижъ порохъ положишъ въ крѣпкую матерїю, въ которой отверстїе часъ отъ часу уменшать будешь, то сила его время отъ времени будетъ увеличиваться. Когдаже онъ положится въ какой нибудь стволъ, которой бы силу его выдержать могъ, то лучи его пойдутъ съ великою силою, неописанною скоростїю иужаснымъ ударомъ, и все то, что имъ противится, приведутъ въ движенїе.

Слѣдствїе

§ 27. Изъ того слѣдуетъ 1. е) что порохъ лучами и силою своею дѣйствуетъ во всѣ стороны равно; а естьли съ которой стороны удерканъ будетъ, то ударяется онъ въ другїя съ умножающеюся силою. 2) е что дѣйствїе его всегда ударяется въ ту сторону, гдѣ онъ меньше чувствуетъ сопротивленїя. 3 е) что сила пороховая тѣмъ больше умножается, чемъ отверстїе изъ того мѣста, въ которомъ онъ заключенъ будетъ, меньше.

АРТИЛЛЕРІИ ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

О АРТИЛЛЕРІЙСКИХЪ ОРУДІЯХЪ.

ГЛАВА I.

Которая изъясняетъ названіе оныхъ и внутреннихъ ихъ частей, также и снарядовъ.

Опредѣленіе 1.

§ 28. Артиллерійскими орудіями называются тѣ машины, которыя дѣйствуя порохомъ производятъ въ дали вредъ непріятелю.

Примѣчаніе 1.

29. Артиллерійскія орудія раздѣляются въ расужденіи силы человѣческой въ два рода, то есть въ малые и болшіе. Малые тѣ, которые человѣкъ на себѣ легко носить, и изъ оныхъ непріятелю
Фиг. 7. вредить можетъ, какъ то ружья А пистолеты В и прочіе, а болшіе болшимъ орудіемъ.

Примѣчаніе 2.

§ 30. Артиллерійскихъ болшихъ орудій употребляется въ Россіи старыхъ три, да вновь изобрѣтенной одинъ родъ; изъ которыхъ первой называется пушками второй мартирами, третей гаубицами четвертой единорогами; а въ прежнія времена употреблялись къ тому петарды.

Опредѣленіе 2.

§ 31. То дѣйствіе, чрезъ которое изъ какого нибудь орудія силою пороха брошеное тѣло приходитъ въ скорѣйшее движеніе, называется выстрѣлъ.

Примѣчаніе

Примѣчанїе

§ 32. Выстрѣлы суть трoякїе: горизонтальные или прямые, навѣсные или возвышенные, и склонительные или униженные. Горизонтальными называются тѣ, ежели производящее ихъ орудїе поставлено пораллельно горизонту; навѣсными именуются тѣ, когда орудїе возвышено къ верьху нѣсколько нибудь градусовъ, а склонительными, естьли орудїе на нѣсколько градусовъ къ низу наклонено.

Опредѣленїе 3.

§ 33. Чугунные или свинцовые круглые шары, которые бываютъ изъ артиллерїйскихъ орудїй силою пороха брошены, называются большїе ядрами, а малые пулями.

Примѣчанїе.

§ 34. Ядра находятся разныхъ родовъ, то есть, простыя A, которыя употребляются для вреда непрїятелю въ полевыхъ сраженїяхъ и для пробитїя стѣнъ; цепные книпели и складные B потребны для перерванїя на корабляхъ снастей и ломанїя маштъ, такъ же и при крѣпостяхъ полисаду, и которые бываютъ разныхъ родовъ. Фиг: 8.

Опредѣленїе 4.

§ 35. Ядро, у котораго въ срединѣ пустота въ кою насыпается порохъ, сверхуже въ находящуюся тамъ диру вставливается трубка набитая зажигательнымъ составомъ, большое называется бомбою, а малое гранатою.

Примѣчанїе

§ 36. бомбы A и гранаты B употребляются въ разныхъ случаяхъ, какъ то, для разбитїя сводовъ въ пороховыхъ погребахъ и въ прочихъ строенїяхъ, такъ же и для обезпокоиванїя непрїятеля въ огражденномъ стѣнами мѣстѣ; преимуществомъ ихъ передъ ядрами состоитъ въ томъ, что ядро причиняетъ Фиг: 9.

вредъ

вредъ только тому, во что оно попадетъ; на противъ же того бомба дѣлая тожъ что и ядро, когда трубка догоритъ, а порохъ загорѣвшись силою своею разорветъ ее въ разныя куски, то оными причинитъ еще больше вреда непрїятелю.

Опредѣленїе 5.

Фиг: 10. § 37. Множество свинцовыхъ или чугунныхъ пуль, которыя кругомъ дерева въ холстинномъ мѣшкѣ веревкою обвязаны, или въ жестяномъ цилиндрѣ насыпаны, называются картечею.

Примѣчанїе

Фиг: 10. § 38. Картечи по большой части употребляются въ полевыхъ сраженїяхъ для того, что ими непрїятелю, а особливо въ близи, по множеству находящихся въ нихъ пуль, гораздо больше вреда нежели ядрами причинить можно.

Опредѣленїе 6.

§ 39. Круглое или овальное имѣющее въ нутри пустоту ядро, которое съ верьху и съ сторонъ имѣетъ нѣсколько диръ, въ срединѣжъ набито зажигательнымъ отъ воды непогасимымъ составомъ, называется брандкугелемъ, а иногда каркасомъ.

Примѣчанїе

Фиг: 10. § 40 брандкугели А употребляются для зажиганїя непрїятельскихъ обозовъ, строенїй, и прочаго; польза жъ ихъ предъ ядрами состоитъ въ томъ, что они въ теченїи своемъ отъ выстрѣла дѣлая тожъ что и ядро, ежели попадутъ въ такое мѣсто, которое загорѣться можетъ, то зажигаютъ его скоро; бываютъ же каркасы и другаго роду В которые дѣлаются продолговатые наподобїе элипсиса, набитые такимъ же составомъ; а третьяго роду каркасы С состоятъ изъ желѣзныхъ круглыхъ или продолговатыхъ обручей, между которыми переплетено проволокою, съ верьху же одѣты холстиною; въ средину жъ оныхъ въ отверстїе ихъ кладется зажигательной составъ, и иногда между

оным

онымъ заряженные желѣзные стволики и обломки; но нынѣ послѣдняго роду каркасы рѣдко употребляются.

Опредѣленіе 7.

§ 41. Пушкою называется большое орудіе, изъ котораго ядрами и картечами непріятеля и его закрытіе, по большой части горизонтальными выстрѣлами въ дали вредить полезно.

Примѣчаніе 1.

§ 42. Пушки A по изобрѣтеніи пороха съ начала дѣлались изъ желѣзнаго прутья, и обивались обручьями на подобіе бочекъ; а въ Швеціи употребляли такія пушки P. у которыхъ въ срединѣ положены были мѣдные стволы, кругомъ которыхъ между желѣзными кольцами увито и уверчено съ клеемъ, веревками льномъ и полотномъ а съ верьху отянуты кожею почему и назывались кожеными, а когда увидѣли ихъ непрочность, то стали ихъ лить изъ чугуна, какъ видно подъ литерою B. Фиг. 11.

Примѣчаніе 2.

§ 43 Послѣ кованыхъ пушекъ, [какъ увѣряютъ писатели] слѣдовали нѣмецкія старыя съ каморами пушки, которыя были трехъ родовъ, то есть такъ называемые каменные картауны B, браги C, которые заряжались съ зади, и Петоіеры, которыхъ было два рода, одни назывались мужескаго роду D, а другіе женскаго E; сіи всѣ каморныя пушки стрѣляли каменными ядрами; но увидѣвъ, что камень [въ разсужденіи легкости и нетвердости своей] непріятельскимъ укрѣпленіямъ мало вреда причинялъ, зачали стрѣлять чугунными ядрами. Фиг. 12.

Примѣчаніе 3.

§ 44. Послѣ вышеозначенныхъ пушекъ зачали дѣлать пушки мѣдныя, изъ которыхъ однѣ назывались шлангами или змѣями E, а другія картаунами F; во Франціи жъ бывали желѣзныя кованыя свертныя пушки R; также о двухъ каналахъ G. и о трехъ H; еще употребляли сплоченые вмѣстѣ запаляющіеся вдругъ фузейные стволы I; которые назывались батарейками. Фиг. 13.

Примѣчанïе 4.

Фиг. 14 § 45. Въ Россiи употреблялись обыкновенно пушки трехъ родовъ, то есть картауны P, каморные или дробовоки R и змѣи S; картауны бывали такïе, какïе и нынѣ съ нѣкоторою отмѣною употребляются; каморные были короткïе съ каморами а змѣи весьма длинныя пушки.

Примѣчанïе 5.

§ 46. Я здѣсь для наблюденïя порядка принужденъ былъ показать, какъ пушки отъ начала своего одни за другими слѣдовали, а потому что они нынѣ больше не употребляются, то я и описывать ихъ со всякою подробностïю далней причины не имѣлъ.

Опредѣленïе 8.

§ 47. Мортирою называется большое орудïе, изъ коего непрïятеля въ закрытомъ мѣстѣ навѣсными выстрѣлами бомбами вредить можно.

Примѣчанïе I.

§ 48. Мортиры выдуманы, какъ пишетъ Путонео въ 1508 году въ голандской брабанïи; а Корирей Денъ Реми упоминаетъ, что они выдуманы въ 1637 году Агличаниномъ Малтюсомъ.

Примѣчанïе 2.

Фиг. 15. § 49. Мортиры бывали разными видами, и раздѣлялись въ два рода: въ висячïя A, и въ сидячïя B [изъ которыхъ первыя три французскïя а послѣдняя нѣмецкая] Сидячими называются тѣ, которыя и нынѣ здѣсь употребляются; висячïя жъ были на подобïе нынѣшнихъ гаубицъ; а для того что онѣ здѣсь больше не употребляются, то мы и описывать ихъ за потребно неразсудили.

Опредѣленïе 9.

§ 50. Гаубицею называется такое орудïе, изъ котораго непрïятелю и его закрытïю, горизонталь-

ными

ными и навѣсными выстрѣлами, бомбами и картечами, вредъ чинить можно.

Примѣчанiе 1.

§ 51. Гаубицы выдуманы, какъ пишетъ Митъ и другiе Авторы, вмѣсто старыхъ камерныхъ или такъ называемыхъ каменныхъ пушекъ; чтобъ изъ нихъ скорѣе и полезнѣе, меньшимъ количествомъ пороха стрѣлять можно было.

Примѣчанiе 2.

§ 52. Гаубицы употреблялися въ Голландiи такiя какъ видно подъ литерою A, а въ Англiи были такiя какъ литера B, значитъ. Въ Россiиже бывали гаубицы старыя C, къ томужъ и вновь изобрѣтенныя въ 1757 мъ году господиномъ генералъ фелдцейхмейстеромъ Графомъ Шуваловымъ D, которыя и именуются Шуваловскими; оныя гаубицы стрѣляя тѣмъ же чемъ и старыя, стрѣляютъ еще ядрами и картечами инаго рода съ великою пользою. Фиг. 16.

Опредѣленiе 10.

§ 53. Единорогомъ называется такое орудiе, изъ котораго непрiятелю и его укрѣпленiю горизонтальными и навѣсными выстрѣлами, ядрами, картечами, брандкугелями и бомбами, или гранатами вредъ причинить способно.

Примѣчанiе

§ 54. Единороги A, изобрѣтены, имъ же генераломъ фелдцейхмейстеромъ Графомъ Шуваловымъ въ 1757 году. Фиг. 17.

Опредѣленiе 11.

§ 55. Петардъ есть вылитое изъ металла на подобiе цилиндра или сокращеннаго конуса, насыпающееся внутри порохомъ, орудiе; а употреблялось оно къ проломленiю воротъ, къ поврежденiю

 мостовъ,

мостовъ, къ перерванію цепей; и въ иныхъ случ/ яхъ, гдѣ надобно было здѣлать способной проходъ.

Примѣчаніе 1.

Фиг. 18. § 56. Петарды дѣлывались по большей части цилиндрическіе A, и параболоидическіе D, съ мадрильною доскою E; которыхъ названіе произходило отъ пустоты оныхъ, въ кою насыпался порохъ; ибо оная дѣлывалась такими фигурами, первые употреблялись къ перерванію цепей и къ выламыванію толстыхъ бревенъ; а другіе къ проломленію воротъ. Пороху въ оные всыпалось отъ 2 до 3 фунтовъ, а вѣсомъ они бывали отъ 50 до 60 фунтовъ.

Примѣчаніе 2.

§ 57. Петарды употреблялись тогда, когда можно было безъ препятствія приходить къ воротамъ крѣпостей и оныя атаковать; а когда фортификація пришла въ лучшее состояніе и ворота стали закрывать наружными пристройками, то ихъ мало употребляли, нынѣжъ оные уже нигдѣ не употребляются.

Опредѣленіе 12.

§ 58. Цилиндрическая пустота въ орудіяхъ, въ которую всыпается порохъ, также кладутся ядра, бомбы и прочее тому подобное, называется каналомъ.

Примѣчаніе

Фиг. 14. § 59. Въ пушкахъ, кромѣ каморныхъ, находится одинъ каналъ X. въ которой какъ порохъ такъ и ядра кладутся; и въ прочихъ орудіяхъ раздѣляется оной на двое, котораго верьхняя часть называется котломъ Y, а нижняя каморою Z.

Опредѣленіе 13.

§ 60. Въ каморныхъ пушкахъ, въ мортирахъ, въ гаубицахъ и въ единорогахъ цилиндрическая пустота,

пустота, въ которую кладутся ядра, бомбы, гранаты, картечи и брандкугели, называется [кесселемъ] котломъ.

Опредѣленїе 14.

§ 61. Цилиндрическая, конусная или иною какою Фигурою въ тѣхъ же орудїяхъ сдѣланная пустота, въ которую кладется порохъ, называется каморою.

Примѣчанїе.

§ 62. Каморы бывали цилиндрическїя P, конусныя R, круглыя S, бутырныя T и угловатыя U, нынѣжъ во употребленiи въ мортирахъ и гаубицахъ цилиндрическїя, въ единорогахъ конусныя, прочїяжъ всѣ оставлены. Фиг. 16 и 17. Фиг. 15 и 13.

Опредѣленїе 15.

§ 63. Калибромъ называется ширина канала какого ни есть орудїя.

Примѣчанїе

§ 64. Калиберъ GH почитается за маштабъ того орудїя, котораго онъ есть калиберъ, и раздѣляется обыкновенно въ пушкахъ на 24 а въ прочихъ орудїяхъ на 48. частей. Фиг. 14. 15. 16. и 17.

ГЛАВА 2.

Содержащая въ себѣ разныя предложенiи, о исканiи дїаметровъ ядеръ, калибровъ, черченiй шкалъ, набиранiй и повѣренiй маштабовъ.

Опредѣленіе 16.

§ 65. Разность между діаметрами ядра и калибра, или пустота находящаяся между ядромъ и каналомъ, называется (шпильраумъ) зазоръ.

Задача 1.

§ 66. Какъ даннымъ калибромъ пушки, сыскать діаметръ ядра или картечи?

Рѣшеніе

Фиг. 19. Начерти кругъ равной калибру пушки, и протянувши діаметръ AB, возставь на оной перпендикуляръ AC; потомъ изъ точки A разстояніемъ радіуса AE опиши дугу, которая сѣчетъ кругъ и линею AC въ точкахъ C и D, то линея CD будетъ діаметеръ ядра къ данному калибру.

Слѣдствіе

Фиг. 19. § 67. Ежелижъ надобно отъ даннаго ядра сыскать калиберъ, то помощію вышеписанной задачи здѣлается такъ какъ CD къ AB и такъ діаметеръ даннаго ядра будетъ содержаться къ своему калиберу.

Задача 2.

§ 68. Даннымъ калибромъ мортиры, гаубицы или единорога, какъ

сыскать

сыскать діаметеръ бомбы, гранаты, брандкугеля или картечи.

Рѣшеніе

раздѣли діаметръ калибра AC на 48. частей, Фи. 20. и возьми для діаметра бомбы AB $\frac{46}{48}$ калибра.

Слѣдствіе

§ 69. Изъ тогожъ слѣдуетъ и то, что имѣвши діаметеръ бомбы, для полученія калибра естьли раздѣлишь данной Діаметеръ на 46. частей и прибавишь ко оному $\frac{2}{46}$ то исканное получишь.

Примѣчаніе

§ 70. Зазору подлежитъ быть не велику и не малу, потому что ежели онъ будетъ малъ, то ядро или бомба не свободно будетъ входить въ орудіе; ежелижъ онъ будетъ великъ, то при стрѣльбѣ ядро въ каналѣ будетъ много изъ стороны въ сторону двигаться, отъ чего оно въ желанное мѣсто попадать не можетъ. Ежелижъ необходимо потребно будетъ такія ядра употреблять, то помогаютъ тому въ первомъ случаѣ разжигая оное и обмакивая въ уксусъ (отъ чего желѣзо будетъ слоями спадать), а въ другомъ увертывая ихъ пенькою столько, чтобъ оно въ каналъ свободно войти могло.

Опредѣленіе 17.

§ 71. Маштабомъ артиллерійскимъ называется порядочная мѣра діаметровъ, ядеръ или калибровъ разныхъ фунтовъ и лотовъ.

Примѣчаніе I.

§ 72. Для набранія Артиллерійскаго маштаба, обыкновенно Діаметеръ ядра 1 го фунта дѣлится на 1000. частей, а потомъ сыскавши сколько будутъ содержать въ себѣ тѣхъ же

частей дїаметры ядеръ другихъ фунтовъ, на маштабѣ кладутся.

Примѣчанїе 2.

§ 73. При дѣланїи артиллерїйскаго маштаба должно помнить, что фунтъ содержитъ въ себѣ 32 лота, а лотъ 4. квинтины, квинтинажъ 4. скрупля.

Примѣчанїе 3.

§ 74. Въ россїи съ начала исправленїя артиллерїи и донынѣ употребляются маштабы слѣдующїе.

1. Маштабъ, по которому мѣряются дїаметры пушечныхъ ядеръ и вѣсъ ихъ числится, а наономъ за дїаметеръ ядра одного фунта взято два дюйма Аглинскихъ.

2. Маштабъ, по которому мѣряются калибры пушекъ.

3. Свинца, для узнаванїя вѣсу пуль и ядеръ свинцовыхъ.

4. Употребляющагося въ ядра чугуну для узнанїя вѣсу чугунныхъ пуль и ядеръ.

5. Гранатъ и бомбъ, а на ономъ мѣряются дїаметры бомбъ и гранатъ.

6. Пороху цилиндра, для сысканїя вѣсу въ порохѣ, которой насыпается въ мортирныя и прочїя каморы.

7. Пороху сферы, для изчисленїя вѣсу пороха, которой насыпается въ бомбы.

8. По Нирекберскому вѣсу камня по коему мѣривались каменныя ядра.

Да къ вышеписаннымъ маштабамъ должно еще прибавить вновь.

1. Калибра мортиръ, гаубицъ и единороговъ, почему будутъ мѣряться ихъ калибры.

2.

2. Цилиндрической желѣза; для исчисленія вѣсу въ бомбовыхъ трубочныхъ дырахъ.

3. Артиллерійскаго маштабу, составляющагося изъ красной мѣди и олова, изъ котораго льются пушки и прочія орудія; для исчисленія въ оныхъ вѣсу.

4. Кубусной дубоваго дерева, для сысканія вѣсу въ станкахъ колесахъ и прочемъ.

Примѣчаніе 4.

§ 75. Понеже къ дѣланію маштабовъ, надобно знать діаметры фунтовыхъ ядеръ разныхъ металловъ; то я за потребно нахожу предложить здѣсь слѣдующую таблицу, въ которой всѣ діаметры сравниваются съ маштабомъ, по коему мѣряются діаметры пушечныхъ ядеръ или (§ 74) 2 дюймами аглинскими.

ТАБЛИЦА.

Ежели будетъ діаметеръ ядра или 2 дюйма Аглинскихъ - - - - - - -	частей 1250
то будетъ діаметру ядеръ равнаго съ нимъ вѣсу тѣхъ же частей.	
чистаго золота - - - - - - - - -	832
свинца - - - - - - - - - - -	1000
серебра чистаго - - - - - - - -	1007
зеленой мѣди - - - - - - - - -	1112
красной мѣди - - - - - - - - -	1080
литой зеленой мѣди - - - - - - -	1123
желѣза кованаго - - - - - - - -	1139
мягкой стали - - - - - - - - -	1135
чистаго олова - - - - - - - - -	1156
мармора или простаго камня - - -	1612
зеленаго простаго стекла - - - -	1629
селитры - - - - - - - - - - -	1813
сѣры - - - - - - - - - - - -	1846
чистой или дожжевой воды - - - -	2245
дубоваго сухаго дерева - - - - -	2846
елеваго сухаго дерева - - - - - -	5905

воздуха	20846
смолы	2419
пушечнаго калибра	1310
пороху	2220
канфиры	2249
гранатъ и бомбъ	1358
воску	2243
употребляющагося въ ядра чугуну	1165
по Ниренберскому вѣсу камня	1869

Задача 3.

§ 76. Даннымъ діаметромъ ядра, въ которомъ числится одинъ фунтъ; какъ сыскать діаметеръ одного фунта ядра красной мѣди?

Чер: IV. Рѣшеніе.

Фиг. 21. Понеже діаметеръ ядра A B одного фунта [§ 74], есть два дюйма Аглинскихъ; то возьми оныя, и раздѣли на столько сколько въ таблицѣ написано, то есть на 1250; потомъ возьми тѣхъ же частей сколько противъ красной мѣди написано, то есть 1080; которое и будетъ A C діметръ ядра одного фунта красной мѣди.

Слѣдствіе.

§ 77. Слѣдуя предписанному правилу, можно сыскать діаметеръ всего того что въ таблицѣ написано; что весьма въ Артиллеріи можетъ быть полезно, потому что сажень раздѣляя на 7 получишь футы, а футъ раздѣляя на 12 будешь имѣть дюймы Аглинскіе; ежелиже возмешь 2 дюйма, то найдешь діаметеръ одного фунта пушечнаго ядра, которое числится здѣсь за одинъ футъ. Апомощію прошедшей

прошедшей задачи дїаметры ядеръ одного фунта, и всего того, что въ таблицѣ написано, получишь можешь.

Примѣчанїе

§ 78. что здѣсь говорено о ядрахъ, то также служитъ къ сысканїю боковъ равнобокихъ цилиндровъ и кубусовъ.

Теорема 1.

§ 79. Толщина ядеръ, и цилиндровъ у которыхъ дїаметеръ основанїя равенъ высотѣ, также и подобныхъ конусовъ. содержится между собою, какъ кубы ихъ дїаметровъ.

Доказательство 1. случая. Чер: IV.

Положивши перваго дїаметеръ AB=a, а втораго дїаметеръ CD=b; будетъ [по геометрїи] толщина ядра AB $\frac{22a^3}{42}$, а толщина ядра CD=$\frac{22b^3}{42}$, для которой причины произойдетъ $a^3 : b^3 :: \frac{22a^3}{42} : \frac{22b^3}{42}$, понеже произведенїе крайнихъ и среднихъ членовъ между собой равно. Фиг. 22.

Доказательство 2. случая. Чер: IV.

Положимъ въ двухъ подобныхъ цилиндрахъ: въ 1 мъ дїаметеръ основанїя, и высоту AB=AC=a, во второмъ дїаметеръ основанїя и высоту EK=EF=d; будетъ толщина перваго $\frac{22d^3}{28}$, толщина другаго $\frac{22a^3}{28}$: и для того по причинѣ равенства крайнихъ и среднихъ членовъ $\frac{22a^3}{28} : \frac{22d^3}{28} :: a^3 : d^3$. Фиг. 23.

Доказательство 3 случая. Чер: IV.

Положимъ въ двухъ подобныхъ конусахъ, въ первомъ дїаметеръ основанїя AB=a, высоту HC=b, въ другомъ дїаметеръ основанїя BE=d, высоту FG=c, будетъ толщина 1 го $\frac{22a^2b}{84}$, а толщина втораго $\frac{22d^2c}{84}$; также $d:c :: a:b$; и потому $db=ac$, то Фиг. 24

 есть

есть $b = \frac{ac}{d}$; естьлиже въ толщинѣ 1 го конуса вмѣсто b возмешь равное ему количество $\frac{ac}{d}$ то будетъ толщина 1 го конуса $\frac{22ac^3}{84d}$, и для того $\frac{22ac^3}{84d} : a^3 :: \frac{22dc^2}{84} : d^3$, понеже произведенїе крайнихъ и среднихъ членовъ, между собой равны.

Слѣдствїе.

§ 80 изъ вышеписанной Теоремы слѣдуетъ, что естьли кубъ дїаметра какого нибудь ядра, противъ другаго будетъ въ двое; то и толщина одного ядра противъ другаго будетъ въ двое, а естьли кубъ въ трое; то и толщина также произойдетъ въ трое, и такъ далѣе.

Теорема 2.

§ 81. Вѣсы ядеръ одного металла содержатся между собою, какъ ихъ толщины.

Доказательство.

Ежели мы положимъ толщину ядра $= a$, вѣсъ его $= b$; толщину другаго ядра $= c$, вѣсъ его $= d$; а понеже оные по причинѣ одинакаго состава, имѣютъ вездѣ равную плотность, то будетъ толщина въ первомъ ядрѣ въ 1. фунтѣ $= \frac{a}{b}$; а толщина во второмъ ядрѣ въ одномъ же фунтѣ $= \frac{c}{d}$; а потому что $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, то по потерянїи дробей будетъ $ad = bc$; естьлижъ превратишь въ пропорцїю, то получишь $a : c :: b : d$; то есть какъ вѣсъ перваго ядра содержится къ вѣсу втораго, такъ толщина перваго содержится къ толщинѣ втораго.

Слѣдствїе 1.

§ 82. Изъ сей теоремы ясно видно, что естьли одно ядро противъ другаго вѣсомъ въ двое, то и толщиной своей будетъ такъ же въ двое; а буде вѣсомъ въ трое, то и толщиной будетъ въ троежъ.

Слѣд-

Слѣдствїе 2.

§ 83. Изъ прошедшей и сей теоремы можно заключить, что вѣсъ ядеръ, равнобочныхъ цилиндровъ, и подобныхъ конусовъ, состоитъ между собою въ тойже пропорцїи какъ кубы ихъ дїаметровъ; и что вѣсы разныхъ государствъ разность свою имѣютъ ни въ чемъ иномъ какъ въ разности ихъ толщинъ въ одинакихъ частяхъ.

Теорема 3.

§ 84. Толщина ядра AB, содержится къ кубу описанному кругомъ тогожъ ядра какъ 11 къ 21.

Доказательство. Черт: IV. Фигу: 22

Положивъ дїаметеръ ядра $= a$, будетъ (по геометрїи) толщина его $\frac{22a^3}{42}$ а кубъ кругомъ его описанной a^3 и потому для равенства крайнихъ и среднихъ членовъ будетъ $11 : 21 :: \frac{22a^3}{42} : a^3$.

Примѣчанїе

§ 85. Сїи три теоремы и съ слѣдствїями ихъ, надобно весьма твердо каждому, кто хочетъ артиллерїи учиться, знать; потому что на оныхъ набиранїе машштаба основанїе свое имѣетъ.

Задача 4.

§ 86. Какъ сыскать дїаметеръ ядра одного фунта какого нибудь металла?

Рѣшенїе. Чер: IV. Фиг. 25.

1 Возьми какого хочешь вѣсу, кусокъ даннаго металла, какъ A, и положи въ наполненной водою

чанѣ CDEF, отѣ чего вода изѣ онаго выльется; а когда оной изѣ чана вынешь, то вода опустится по линею GH; и сія чана пустота GHEF, будетѣ (по геометріи) толщиною куску A равна.

2. Исчисли вѣ цилиндрѣ GHEF, толщину, и раздѣли оную на столько частей, сколько вѣ кускѣ фунтовѣ, частное будетѣ толщина одного фунта ядра того металла.

3. пошли по тройному правилу какѣ содержится 11 кѣ 21, такѣ толщина одного фунта ядра будетѣ содержаться кѣ толщинѣ куба вѣ кругѣ того ядра описаннаго, естьлиже изѣ произведенія извлечешь радиксѣ куба, то дастѣ [§ 79 и 84] діаметерѣ JK, 1 го фунта ядра заданнаго металла,

Слѣдствіе

§ 87. Такимѣ образомѣ сыскиваются діаметры 1 фунта свинца, желѣза, красной мѣди, олова, и дерева.

Задача 5.

§ 88 По данному вѣсу бомбы AB, сыскать діаметерѣ одно фунтовой гранаты или бомбы?

Чер: V. Рѣшеніе

Фиг. 26. Умножь діаметерѣ бомбы AB кубично, а произведеніе раздѣли на то число, сколько будетѣ во оной вѣсомѣ фунтовѣ, частное число будетѣ (§ 79) кубѣ описанной кругомѣ однофунтовой гранаты; изѣ котораго извлекши радиксѣ куба, получишь діаметерѣ 1 фунта гранаты и бомбы CD.

Теорема

Теорема 4.

§ 89 Естьли кругомъ цилиндра ABCD, описанная призма превратится въ кубъ, то описанной въ ономъ кубѣ цилиндръ EFGH, будетъ равенъ цилиндру ABCD. Чер: V Фиг. 27.

Доказательство,

Положимъ AB = a DB = b, EF = FH = c, то будутъ толщина, цилиндра ABCD $\frac{22a^3b}{28}$, описанной кругомъ его призмы a^2b; цилиндра EFGH = $\frac{22a^3}{28}$, Описаннаго кругомъ его куба a^3, а потому что $a^2b = c^3$; то умножа оба члена сравненiевъ чрезъ 22 и раздѣля на 28 произойдетъ $\frac{22a^2b}{28} = \frac{22c^3}{28}$ то есть толщина цилиндра ABCD, равна толщинѣ цилиндра EFGH.

Слѣдствiе.

§ 90. А потому что конусъ ABG отъ цилиндра ABCD а конусъ EFI отъ цилиндра EFGH, трети, то слѣдуетъ изъ того, что и оныхъ толщины между собою равны.

Задача 6.

§ 91. По данному дiаметру ядра LM, сыскать дiаметеръ основанiя равнаго съ нимъ цилиндра CHEF, у котораго бъ дiаметеръ основанiя равенъ былъ высотѣ? Чер: V Фиг. 27.

рѣшенiе

По неже (по геометрiи) цилиндръ, у котораго дiаметеръ основанiя равенъ дiаметру ядра, а высота = $\frac{2}{3}$ отъ онаго, будетъ ему толщиною равенъ то умноживъ

живъ діаметеръ ядра LM=AB квадратно, и потомъ чрезъ $\frac{2}{3}$ онаго = BD изъ произведенія жъ извлекши радиксъ куба, будешь имѣть діаметеръ основанія и высоту желаннаго цилиндра EF = EG (§ 83 и 89).

Примѣчаніе I.

§ 92. Вышеписаннымъ образомъ по діаметру I го фунта ядра какого нибудь металла, сыскивается діаметеръ и основаніе цилиндра равнаго съ нимъ вѣсу, одного металла.

Задача 7.

§ 93. По данному пороху, какъ сыскать діаметеръ такой сферы, въ которуюъ входило онаго I фунтъ?

Чер: V. Рѣшеніе

Фиг. 28 1. Насыпь пороху въ четвероугольной ящикъ ABCD, потомъ сыщи въ томъ ящикѣ толщину, и раздѣли чрезъ число фунтовъ сколько въ ящикъ войдетъ пороху, то частное число будетъ толщина одного фунта пороху.

2. Пошли по тройному правилу такъ: какъ 11 содержится къ 21, такъ толщина одного фунта пороху сферы будетъ содержаться къ кубу кругомъ оной описанному [§ 84; изъ котораго извлекши радиксъ куба получишь діаметеръ одного фунта пороховой сферы FE [§ 83].

Слѣдствіе.

§ 94. Знавши діаметеръ одно-фунтовой пороховой сферы (§91), діаметеръ равнобочнаго I фунтоваго цилиндра PQ легко сыскать можешь.

ЗАДА-

Задача 8.

§ 95. По сысканнымъ [§ 86.] діаметрамъ первыхъ фунтовыхъ ядеръ красной мѣди, и олова, какъ сыскать бокъ одного фунта равнобочнаго цилиндра употребляющагося для литья пушекъ металла, въ которой кладется красной мѣди 25 олова 3 фунта? Чер: VI.

Рѣшеніе. Фиг. 29.

Сыскавши (§ 91) бока фунтовыхъ равнобочныхъ цилиндровъ мѣди AB олова CD, и умножа AB и CD кубично, естли помножишь кубъ AB на 25, а кубъ CD на 3 фунта, и тѣ произведенія сложишь вмѣстѣ, то получишь кубъ описанной около цилиндра, въ которомъ мѣди 25, олова 3 фунта, которой раздѣливши на 28 фунтовъ и извлекши изъ частнаго числа радиксъ куба получишь бокъ равнобочнаго цилиндра EF артилерійскаго металлу, въ которомъ мѣди и олова будетъ по вышеписанной пропорціи (§ 79).

Задача 9.

§ 96. По данному Діаметру ядра AB. одного фунта; какъ сыскать діаметръ ядра CD 3. фунтовъ? Чер: VI.

Рѣшеніе. Фиг. 30

Умножь данной діаметръ кубично, то будетъ кубъ изъ діаметра ядра одного фунта, когда оной

 умножишь

умножишь чрез 3, то получишь [§ 83.] кубъ изъ діаметра 3. хъ фунтоваго ядра, а ежели изъ того извлечешь радиксъ куба, то произойдетъ желаемой діаметръ въ тѣхъ же частяхъ.

Слѣдствіе.

§ 97. Такимъ же образомъ можно сыскать діаметры 4. 5 фунтовъ и прочихъ ядеръ.

Примѣчаніе I.

Чер: VI. Фиг. 31. § 98. Естьли хочешь чертежемъ отъ одного фунта имѣть діаметръ двухъ фунтовъ, то сыщи между діаметромъ одного фунта AB и двойною противъ его линѣею AG двѣ среднія (по геометріи) пропорціональныя линѣи и возми меньшую CD за діаметръ двухъ фунтоваго ядра; а продолжая самое же то дѣйствіе, и прочихъ фунтовъ діаметры сыскать можешь.

Задача 10.

§ 99 По данному діаметру одного фунта ядра; какъ сыскать діаметръ одного лота?

Рѣшеніе.

Понеже [§ 73] фунтъ имѣетъ въ себѣ 32. лота, то умноживши діаметръ однофунтоваго ядра кубично и раздѣля чрезъ 32 получишь кубъ изъ діаметра ядра одного лота, изъ котораго естьли извлечешь радиксъ куба, то найдешь діаметръ однолотоваго ядра [§ 83.]

Слѣдствіе

§ 100. Естьли надобно имѣть діаметръ двухъ лотовъ, то кубъ діаметра лотоваго ядра умножается двумя и изъ того извлекается радиксъ куба; такимъ же образомъ при исканіи и прочихъ діаметровъ поступается.

Зада-

Задача 11.

§ 101. По данному дїаметру одно фунтоваго ядра̀; какъ сыскать дїаметръ ядра̀ одного квинтина?

Рѣшенїе.

Сыскавъ (§ 99.) кубъ изъ дїаметра одного лота, и раздѣля оной на 4, а изъ частнаго числа извлекши радиксъ куба получишъ желаемой дїаметръ (§ 83.)

Слѣдствїе 1.

§ 102. ежели хочешь имѣть дїаметръ двухъ или трехъ квинтиновъ, то умнокь кубъ дїаметра одного квинтина тѣмъ же числомъ, котораго квинтина дїаметръ искать хочешь и извлекши изъ того радиксъ куба исканной дїаметръ получишь (§ 83).

Слѣдствїе 2.

§ 103. Такимъ же образомъ можешь сыскать и дїаметры одного, двухъ, и трехъ шкрупелей, примѣчая только то, что есть ли кубъ дїаметра одной квинтины раздѣлишь на 4 части, то получишь кубъ дїаметра одного шкрупеля, а когда изъ онаго извлечешь радиксъ куба, то найдешь самой дїаметръ.

Задача 12.

§ 104. По данному дїаметру ядра̀ одного фунта; какъ сыскать дїаметръ ядра̀ 3 и $\frac{3}{4}$ фунта?

РѢшенiе

Помножь данной дiаметрь кубично, потомь чрезь 3, то получишь кубь дiаметра 3. фунтоваго ядра, а прибавляя кь тому $\frac{3}{4}$ отъ куба одно фунтоваго ядра и извлекая изъ того радиксь куба найдешь § 83) дiаметрь 3. и $\frac{3}{4}$ фунта.

Задача 13.

§ 105. Поданному дiаметру ядра 3. фунтовь, 3. лотовь, и 2 квинтинь; какь сыскать дiаметрь 6. фунтовь 2. лотовь и 1. квинтины?

РѢшенiе.

Умножь данной дiаметрь кубично, потомь приведи 3. фунта и 3. лота; также 6 фунтовь и 2 лота вь квинтины, и приложивь кь онымь за данные квинтины будеть первое число 398, а второе 777 квинтинь. ПослѢ того послать по тройному правилу такь: когда 398 квинтинь дають кубь дiаметра ядра ихь, то что дадуть 777 квинтинь, произведенiе будеть кубь изъ дiаметра, изъ котораго естьли извлечешь радиксь куба, то получишь дiаметрь требуемаго числа.

СлѢдствiе

§ 106. Такимь же правиломь можешь искать дiаметрь ядра, которой будеть имѢть вѢсь свой со скрупѢлями.

Задача 14.

§ 107. По данному дiаметру ядра двухь фунтовь и двухь лотовь, и дiаметру

діаметру другаго какого нибудь ядра; какъ сыскать, много ли въ немъ будетъ вѣсу?

Рѣшеніе.

Умноживши оба діаметра кубично, и приведши вѣсъ перваго въ лоты, пошли потроиному правилу такъ: какъ кубъ діаметра перваго ядра даетъ мнѣ его вѣсъ 66. лотовъ, то что дастъ кубъ діаметра другаго ядра. Произшедшееже (§ 63). будетъ вѣсъ его въ лотахъ.

Примѣчаніе.

§ 108. Что въ предписаннымъ задачахъ говорено было о сысканіи діаметровъ ядеръ, то точно должно дѣлать при сысканіи діаметровъ бомбъ, и гранатъ, калибровъ пушекъ, мартиръ, гаубицъ, и единороговъ, также при цилиндрическихъ пороховыхъ, и прочихъ маштабахъ.

Опредѣленіе 18.

§ 109. Діаметръ какого одно-фунтоваго ядра резделенной на 1000. частей, для набиранія на маштабѣ прочихъ фунтовъ, называется шкалою.

Примѣчаніе

§ 110. Діаметръ одно-фунтоваго ядра можетъ раздѣлиться накакія нибудь части а на 1000. частей раздѣляется только для того, чтобъ для вѣрнаго исчисленія части были мѣлче.

Задача 5.

§. 111. По данному діаметру ядра одного фунта AB; какъ начертить шкало?

РѢШЕНІЕ.

Чер: VII. Изъ точекъ A и B, возставь на линѣе AB. перпендикуляры AC. и BD. и положи нанихъ по 100 рав-
Фиг. 32 ныхъчастей желаемой величины, потомъ раздѣли AB. на 10. равныхъ частей въ точкахъ a. b. c. d. e. f. g. h. i. и тяни изъ нихъ линѣи въ паралель BD. какъ на примѣръ линѣю ad. потомъ протяни a D. а изъ раздѣленія каждой части линѣи BD. паралельныя къ AB. какъ на фигурѣ видно, и подписавъ шкало будетъ готово.

ПРИМѢЧАНІЕ

Чер; VII и VIII. Фиг: 32. Чер: VIII и IX. Фиг: 33. Чер: IX и X. Фиг: 34.

§ 112. Такимъ образомъ зделаны шкалы, бравъ сысканныя діаметры однихъ фунтовъ (§ 86.) свинца A, (§ 85.) желѣза B. (§ 74.) для мѣренія и изчисленія пушечныхъ ядеръ. C. (§ 67.) для мѣренія калибровъ D. (§ 88) гранатѣ и бомбѣ, E; (§ 75.) камню по Ниримберскому вѣсу F (§ 94.) пороховаго цилиндра G. (§ 93.) пороховой сферы H. (§ 69.) калибра, мортиръ, гаубицъ, и единороговъ I. (§ 92.) цилиндрическаго желѣза K. (§ 95.) цилиндрическаго пушечнаго металла L. (§ 87.) кубической дубоваго дерева M.

ЗАДАЧА 16.

§ 113. Какъ зделать таблицу для набиранія на маштабѣ діаметровъ ядеръ?

РѢШЕНІЕ.

Понеже (§ 109.) діаметръ одного фунта во всякихъ шкалахъ раздѣляется на 1000. частей, то (§ 96) найденной діаметръ двухъ фунтовъ 1250. частей поставь въ таблицѣ противъ двухъ фунтовъ, а дѣлавши тожъ самое при прочихъ фунтахъ и всю таблицу набрать можешь.

СЛѢДСТВІЕ

§ 114. Такимъ образомъ (§ 96) можешь набрать таблицу діаметровъ лошовыхъ и (§ 101) квинтинныхъ ядеръ.

ПРИМѢ-

Примѣчаніе.

§ 115. При дѣланіи таблицы надобно весьма наблюдать, чтобъ извлеченіе кубическаго радикса дѣлано было вѣрно; а здѣланныя чрезъ прошедшую задачу таблицы присемъ слѣдуютъ.

Фунты.	части діаметровъ.	Фунты.	части діаметровъ.	Фунты.	части діаметровъ.	Фунты.	части діаметровъ.
1	1000	13	2351	36	3301	300	6694
2	1250	14	2410	40	3419	350	7047
3	1442	15	2456	45	3556	360	7114
4	1587	16	2519	48	3634	400	7368
5	1709	17	2571	50	3684	450	7663
6	1816	18	2620	80	4308	500	7937
7	1912	19	2667	90	4578	600	8434
8	2000	20	2714	100	4641	700	8870
9	2080	24	2884	120	4932	800	9282
10	2154	25	2942	150	5313	900	9650
11	2223	30	3407	200	5848	1000	10000
12	2289	35	3269	250	6300		

Лоты	части діаметровъ.	Лоты	части діаметровъ
1	314	17	810
2	397	18	825
3	454	19	840
4	500	20	855
5	538	21	869
6	572	22	883
7	602	23	896
8	629	24	908
9	655	25	921
10	679	26	933
11	700	27	945
12	721	28	956
13	740	29	967
14	759	30	978
15	777	31	989
16	793	32	1000

Квинти.	Части діаметровъ	Квинти.	Части діаметровъ.
1	198	3	286
2	250	4	314

Задача 17.

§ 116. Какъ взять сколько нибудь частей со шкала и положить на машшабъ?

Рѣшенiе.

Естьли надобно положить на машшабѣ 2154. части, то возми со шкалы мѣру линѣи AB. и положи дважды отъ точки C. до D. будетъ CD (§ 111.) 2000. Естьлиже къ оной отъ D. приставишь мѣру линѣи Ba. до E. то линѣя CE. будетъ 2100. а какъ къ тому прибавишь равную [по геометрiи] 54. частямъ мѣру линѣи EM. отъ E. до F. то CF. будетъ 2154. части.

Чер: VII Фиг: 32. Чер: X Фиг: 34.

Задача 18.

§ 117. Посысканной (§ 111) шкалѣ набрать машшабъ.

Черт: XI. Фигу: 35

Рѣшенiе

Понеже въ таблицахъ одного фунта стоитъ 1000. частей, то взявши [§ 116] со шкала 1000 частей, и полагая отъ A до B будешь имѣть дiаметръ одного фунта накоторомъ подпиши одинъ фунтъ, послѣ возми 1250 и положи отъ A. до C. а потомъ подпиши при C. два фунта, и такъ продолжая можешь набрать дiаметры 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и прочихъ фунтовъ и машшабъ здѣланной.

Слѣдствiе.

§ 118. Такимъ же образомъ можешь набрать машшабы лотовъ и квиктинъ, потому что то дѣйствiе производится точно тѣмъ же правиломъ.

При-

ПримЂчанїе I.

§ 119. ИмЂвши [§ 111] нужныя артиллеристу шкалы можешь помощїю предписанной задачи набрать маштабы, которые здЂсь представляются на фигурЂ назначены, тЂми же литерами какЪ и шкалы. Чер: XI. Фиг: 35.

ПримЂчанїе 2.

§ 120. Ежели захочешь имЂть маштабы какого нибудь металла по вЂсу другихЪ государствЪ; то для онаго должно имЂть слЂдующую таблицу, на которой показывается, какЪ вЂсы разныхЪ городовЪ между собою сравниваются, примЂчая только то, что Келиской футЪ раздЂляется на 32 лота а лотЪ на 4 квинтичы, квинтинамЪ на 4 фенинга или, скрупеля, скрупель же на 15 граней.

	лоты	квинтины	скрупели	грани	число граней въ Фунтѣ
Кельнской фунтЪ вЪ себЂ содержитЪ	32	-	-	-	7680
Амстердамской - - - - -	33	3	1	10	8125
Берлинской - - - - - -	32	-	1	2	7697
Копенгагенской - - - - -	32	-	2	6	7716
Краковской - - - - - -	27	3	-	-	6660
Данцигской - - - - - -	29	3	1	8	7163
Флоренской - - - - - -	26	1	-	1	6301
Гамбургской - - - - - -	33	1	-	-	7980
Кенигсбергской старой - - -	26	-	1	-	6255
- - - новой - - -	32	-	1	-	7695
Лиссабонской - - - - - -	31	1	3	7	7552
Лондонской - - - - - -	30	3	3	9	7434
Любской - - - - - - -	33	-	2	-	7950
Магдебургской - - - - -	32	-	-	-	7680
Неапольской - - - - - -	29	-	1	8	6983
Ниренбергской - - - - -	34	3	3	-	8385
Парижской - - - - - -	33	2	1	10	8065
Россїйской Санктпетербургской	28	-	-	3	6723
Прагской - - - - - -	35	-	3	5	8450
Регенсбургской - - - - -	38	1	3	-	9225
Рижской - - - - - -	28	2	2	8	6878
Римской - - - - - - -	23	1	-	1	5581
Страсбургской - - - - - -	32	1	1	-	7755

	лоты	квинтины	скрупели	грани	число граней въ Фунте
Венеціанской большой - - -	32	2	3	-	7845
- - малой - - - - -	30	2	2	9	7359
Варшавской - - - - -	25	3	2	5	6215
Венской - - - - - -	38	2	-	-	9240
Бреславской - - - - -	27	3	-	7	666-

Задача 19.

Чер: XI. § 121. По данному діаметру ядра AB одного фунта по россійскому вѣсу раздѣленнаго на 1000 частей какъ сыскать діаметръ ядра одного фунта по Ниренбергскому вѣсу.

Рѣшеніе.

Фиг. 36. Понеже въ таблицѣ противъ россійскаго вѣсу стоитъ 6723, а противъ Ниренбергскаго 8385, то умножь діаметръ даннаго ядра кубично, будетъ 1000000000, потомъ пошли по тройному правилу такъ: когда россійской вѣсъ 6723 даетъ мнѣ кубъ 1000000000, то что дастъ Ниренбергской вѣсъ 8385, произходимое будетъ кубъ діаметра 1247211066, изъ котораго, естьли извлечешь радиксъ куба, то получишь 1076, діаметръ 1 Фунта ядра CD по Ниренбергскому вѣсу въ тѣхъ же частяхъ [§ 83].

Слѣдствіе.

§ 122. Такимъ же образомъ сыскиваются діаметры 1 фунта, котораго нибудь государства или города, какихъ хочешь металловъ, по которымъ [§ 111] ежели хочешь, можешь здѣлать шкалы и [§ 117] набрать машшабы.

Тео-

Теорема 5.

§ 123 Естьли на набранном маштабѣ отъ начала онаго или точки B. разстоянїемъ AB. или дїаметромъ одного фунта начертишь дугу и положишь по ней отъ A. до C. мѣру одного фунта другаго какого нибудь металла и проведешь съ прочихъ фунтовъ отъ точекъ D и E. къ AC. паралельныя линѣи DF. и EG. доколѣ ссѣкутся съ продолженною линѣею BC. будетъ DF. дїаметръ 2 хъ а EG дїаметръ 3 фунтовъ того металла, котораго AC. дїаметръ одного фунта. Чер: XI. Фиг. 37.

Доказательство.

Понеже [по геометрїи] для подобныхъ треугольниковъ будетъ AB AC : : BD. DF. или $AB^3 : AC^3 :: BD^3$, DF^3, а кубы дїаметровъ ядеръ [§ 83] содержатся между собою такъ какъ ихъ вѣсъ, то будетъ, вѣсъ ядра AB. содержатся къ вѣсу ядра изъ дїаметра AC 1 фунта такъ какъ вѣсъ дїаметра BD. 2 фунтовъ содержится къ вѣсу дїаметра ядра DF. и для того выдетъ вѣсъ ядра DF 2 фунта, такимъ же образомъ можно доказать, что EG будетъ дїаметръ ядра 3 фунтовъ.

Примѣчанїе.

§ 124. чрезъ сїю теорему имѣвши набранной одинъ маштабъ, можешь набрать легкимъ образомъ маштабы всякихъ металловъ.

Теорема 6.

§ 125. Ядро, которое дїаметромъ въ двое противъ другаго ядра; будетъ вѣсомъ въ 8 разъ больше онаго.

Доказательство.

Понеже [§ 183] вѣсъ ядеръ содержится, такъ какъ, кубы ихъ дїаметровъ, то положивши дїаметръ одного ядра = a; а двойнаго противъ онаго 2 a, будетъ кубъ перьваго ядра a^3, а кубъ втораго ядра $8a^3$, а потому,

что кубъ діаметра втораго ядра въ восьмеро противъ куба діаметра перьваго ядра, то ужѐ. [§ 83] и вѣсъ втораго ядра будетъ въ восьмеро противъ вѣсу перьваго ядра.

Слѣдствіе.

§ 126. Такимъ же образомъ можно доказать, что естьли ядро діаметромъ своимъ будетъ въ трое другаго ядра больше, то оное вѣсомъ будетъ въ 27. разъ больше, а естьли діаметромъ въ 4. то вѣсомъ будетъ въ 64 раза больше и пр:

Слѣдствіе.

§ 127. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли надобно сыскать діаметеръ ядра, которое противъ другаго діаметромъ своимъ больше во сколько нибудь разъ; то должно то число, сколько разъ оное діаметромъ своимъ больше, умножить кубично, и потомъ вѣсомъ меньшаго ядра произведеніе покажетъ вѣсъ большаго ядра.

Задача 20.

§ 128. Ежели діаметеръ 2 фунтоваго ядра обороченъ будетъ 3 раза, то какъ сыскать многоль будетъ вѣсу въ такомъ ядрѣ, у котораго діаметеръ тройной?

Рѣшеніе.

Умножъ 3 кубично, будетъ 27, потомъ чрезъ 2 будетъ 54 фунта вѣсъ исканнаго ядра.

Слѣдствіе.

§ 129. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли надобно діаметеръ $2\frac{1}{2}$ фунтовъ ядра взять въ $2\frac{1}{2}$ обращенія и узнать

нать вѣсъ большаго ядра; то должно $5\frac{1}{2}$ умножить кубично, будетъ $\frac{125}{2}$; и потомъ чрезъ $2\frac{1}{3}$ будетъ $\frac{1250}{24}$, послѣ того естьли числителя на знаменателя, раздѣлишь, то получишь $52\frac{1}{32}$ фунта, вѣсъ большаго ядра.

Задача 21.

§ 130. Ежели въ одномъ ядрѣ вѣсу 54 фунта, то многоль будетъ вѣсу въ такомъ ядрѣ, которое дїаметеръ свой будетъ имѣть противъ перваго третїю часть.

Рѣшенїе.

умножь 3 кубично, будетъ 27, чрезъ оноежъ раздѣли 54 фунта, частное число 2 фунта будетъ вѣсъ желаннаго ядра.

Слѣдствїе.

§ 131. Естьлижъ дїаметеръ какого нибудь ядра противъ дїаметра 54 фунтоваго ядра $\frac{2}{5}$, то должно умножить $\frac{2}{5}$, кубично и произшедшее $\frac{8}{27}$ чрезъ 54. будетъ $\frac{432}{27}$ естьли же потеряешь дроби, то найдешъ исканной вѣсъ ядра 16 фунтовъ.

Примѣчанїе I.

§ 132. При произведенїи вышеписаннаго дѣйствїя, должно примѣчать: что естьли числитель будетъ меньше знаменателя, то для полученїя вѣсу ядра въ лотахъ, должно числителя помножить чрезъ 32, и происходимое раздѣлить на знаменателя; естьлижъ и по умноженїи чрезъ 32, числитель будетъ меньше знаменателя, то для сысканїя вѣсу ядра въ квинтинахъ помножается числитель на 4 и дѣлится на знаменателя.

ПримѢчаніе 2.

§ 133. Помощію выше представленныхъ задачъ повѣряются всѣ артиллерійскіе машшабы; ибо взявши одинъ фунтъ и оборотя два раза, естьли будетъ равно 8. фунтамъ, а 2 фунта естьли оборотя 2 жъ раза дадутъ на машшабѣ 16. фунтовъ, также и прочіе фунты оборачиваючи, естьли сходно съ сысканными чрезъ прошедшія задачи фунтами будутъ приходить, то машшабъ почитается быть исправнымъ.

ПримѢчаніе 3.

§ 134. Для повѣренія машшаба помощію реченныхъ же задачъ, здѣланы слѣдующія таблицы, которыя показываютъ, сколько какіе діаметры лотовъ или фунтовъ, въ своихъ обращеніяхъ произведутъ лотовъ и фунтовъ; или также и раздѣленные на сколько нибудь частей діаметры фунтовъ или лотовъ, сколько дадутъ фунтовъ или лотовъ.

Таблица во обращеніяхъ фунтовъ

обращенія.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
діаметры ядеръ въ фунтахъ	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
	2	16	54	128	250	432	686	1024	1458	2000
	3	24	81	192	375	648	1029	1536	2187	3000
	4	32	108	256	500	864	1372	2048	2916	4000
	5	40	135	320	625	1080	1715	2560	3645	5000
	6	48	162	384	750	1296	2058	3072	4314	6000
	7	56	189	448	875	1512	2421	3584	5103	7000
	8	64	216	512	1000	1728	2744	4096	5832	8000
	9	72	243	576	1125	1944	3087	4608	6561	9000
	10	80	270	640	1250	2160	3430	5120	7290	10000

Таб-

Таблица въ раздѣленныхъ фунтахъ.

фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.
2	1	10	5	18	9	26	13	34	17	42	21	50	25	58	29
4	2	12	6	20	10	28	14	36	18	44	22	52	26	60	30
6	3	14	7	22	11	30	15	38	19	46	23	54	27	62	31
8	4	16	8	24	12	32	16	40	20	48	24	56	28	64	32

Таблица во обращеніяхъ лотовъ.

лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра,	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:
1	8	5	1.8	9	2 8	13	3.8	17	4.8	21	58	25	6 8	29	7.8
2	16	6	1.16	10	2.16	14	3.11	18	4.16	22	5.16	26	6.16	30	7.16
3	24	7	124	11	2.24	15	3.24	9	4.24	23	5.24	27	6.24	31	7.24
4	1 фу:	8	2	12	3	16	4	20	5	24	6	28	7	32	8

ГЛАВА 3.

Показывающая раздѣленіе орудей по наружности и званію оныхъ, также и прочихъ наружныхъ частей. Чер: 11.

Опредѣленіе 19.

§ 135. Вертлюги a b, на которыхъ какое нибудь орудіе лежитъ въ станкѣ его, называются цапфами. Фиг: 14.

Опредѣленіе 20.

§ 136. Казенною частью называется та часть d c e f орудія, гдѣ кладется порохъ, и запаляется. Фиг. 14.

Опре-

Определенїе 21.

Чер: II. Фиг. 14. § 137. Вертлюжною частью называется часть g h c e. какого нибудь орудїя, на которой находятся цапфы.

Определенїе 22.

Фиг. 14. § 138. Та часть орудїя i k g h, изъ которой ядро понуждаемое силою пороха, вылѣтаетъ вонъ, называется дульною.

Определенїе 23.

§ 139. Позади козенной части у орудей находящаяся шишка, называется винъ-градомъ, или гроздомъ.

Примѣчанїе.

§ 140. Винъ-градъ у орудїя дѣлается для того, чтобъ положа подъ оной какой ни есть рычагъ, свободнѣе подымать оное было можно.

Определенїе 24.

§ 141. На вертлюжной части находящїяся у орудїевъ скобы, здѣланныя образомъ какихъ нибудь звѣрей или рыбъ, имянуются дельфинами.

Примѣчанїе.

Фиг. 14. § 142. Дельфины S. на орудїяхъ дѣлаются для того, чтобъ можно было за оные привязать веревки и оными поднимать орудїя къ верху и опускать къ низу.

Определенїе 25.

Фиг. 14. § 143. Та часть d f. которою въ какомъ нибудь орудїи казенная часть отдѣляется отъ винъ-града, называется торелью.

Определенїе 26.

Фиг. 14. § 144. Провѣрченая скважина w въ казенной части у всякихъ орудїй, чрезъ которую зажигается порохъ, называется затравкою или запаломъ.

Опре-

Определенiе 27.

§ 145. Положенныя въ каналѣ пушечномъ порохъ, и ядро, называются зарядомъ; естьлижъ оные положены будутъ въ холстинной или иной какой мѣшокъ, и тѣмъ пушка заряжена будетъ, то тотъ наполненной мѣшокъ имянуется картузомъ, а вложенная въ пушкѣ крѣпко между порохомъ и ядромъ свернутая пенька или войлокъ называется пыжемъ.

ГЛАВА 4.

О черченiи пушекъ, Лафетовъ и прочихъ принадлежностей.

Определенiе 28.

§ 146. Пушка, которая стрѣляетъ 48. ми фунтовымъ, ядромъ называется картауномъ, или 48. фунтовою; а стрѣляющая 24 фунтовымъ ядромъ, называется полъ картауна или 24. фунтовою; и въ обще сказать можно, что всѣ пушки принимаютъ званiе отъ вѣсу ядеръ, коими они стрѣляютъ.

Примѣчанiе 1.

§ 147. Въ Россiи употребляются пушки 6. сортовъ, а имянно: употребляющiяся для осады крѣпостей полукартаунъ или 24 фунтовая, и 18. фунтовая; употребляющiяся для сраженiя съ непрiятелемъ въ полѣ четверть картауна или 12, еще 8, 6, также и полковая 3. фунтовая. изъ которыхъ первые 2 сорта пушекъ называются осадною, а послѣднiе полевою артиллерiею, а картаунные или 48. фунтовые, три четверти картауна, то есть 36 фунтовые, здѣсь не употребляются.

Примѣчанiе 2.

§ 148. Пушки неотмѣнно длиною должно дѣлать по положенной пропорцiи; естьлижъ оныя будутъ долги, то при

выстрѣлахъ по згорѣнїи всего пороха, ядро не можетъ вылѣтѣть еще изъ дула; слѣдовательно послѣ згорѣнїя пороху ядро движенїемъ своимъ въ каналѣ пушечномъ много своей силы потеряетъ; а ежели пушки будутъ коротки, то прежде нежели весь порохъ загорится ядро изъ оной вонъ вылѣтитъ, и оное не всею силою пороха брошено будетъ; изъ чего можно заключить, что должно длину пушкамъ опредѣлять такову, чтобъ ядро въ то самое время, какъ порохъ весь загорится, при самомъ выходѣ изъ канала было; а потому что большее количество пороха нетакъ скоро загорѣться можетъ, какъ меньшее, то изъ того слѣдуетъ, что и пушка большаго калибра должна быть долѣе нежели меньшаго; и генерально (согласуясь съ господиномъ белидоромъ) заключить можно; что длина канала пушечнаго (понеже по геометрїи на одномъ основанїи стоящїе цилиндры содержатся такъ какъ ихъ высоты) должна быть пропорцїональна, съ зарядомъ пороха, которымъ та пушка стрѣляетъ; длинатъ всякой пушки искивалась слѣдующимъ образомъ: прежде выливали весьма долгую пушку, и положивъ въ оную опредѣленное число пороху; поднявши на какїе нибудь градусы, стрѣляли, и какъ далеко отъ оной ядро упадало, записывали; потомъ отпиливши одинъ калиберъ такимъ же зарядомъ стрѣляли, отъ чего ядро упадало далѣе перваго, и такъ отпиливая по одному калибру у пушки, производили стрѣльбу по то время, какъ она стала свои ядра метать ближе; что примѣтя длину того калибра пушкѣ опредѣляли ту, которая была въ то время какъ ядро на дальномъ разстоянїи отъ оной упало: а сколько калибровъ длиною пушки здѣсь дѣлаются, то видно изъ слѣдующей табели.

Пушки.		Длина ихъ въ калибрахъ.
48	фунтовыя	18
36	фунтовыя	19
24	фунтовыя	20
18	фунтовыя	21
12	фунтовыя	22
8	фунтовыя	23
6	фунтовыя	24
3	фунтовыя	16 или 17

За-

Задача 22.

§ 149. Какъ начертить пушку? Черт: XII.

1. Естьли хочешь чертить какую нибудь пушку, на примѣръ 24 фунтовую, то взявъ 24 фунта съ машшаба, по которому мѣряются калибры [§117] будешь имѣть калиберъ оной. Фиг. 38.

2. Раздѣли калиберъ ея AB на 24 части, то будешь имѣть (§61) маасъ - штабъ, покоторому оную чертить надлежитъ.

3. Протяни линею AB; иположи наней написанные въ таблицѣ 20 калибровъ ; и поставивши на оную въ точкахъ A и B перпендикуляры на обѣ стороны по полукалибру AD, AC, BF, и BE; протяни DF. и CF параллельныя къ AB; къ линѣѣжъ EF въ разстояни одного калибра проведи параллельную HG, будетъ HGDC каналъ пушки.

4. Раздѣли CF на 9. равчыхъ частей , и отступи по ней отъ тогки F $\frac{4}{9}$ всей длины до точки I, то оная точка будетъ центръ цапфа ; изъ коего разстоянїемъ полукалибра опиши цыркуль KL, которой будетъ цапфъ.

5. Положи отъ I доли 14. частей , ивозставь на той точкѣ перпендикуляръ MN , то будетъ MC длина дульной части.

6. Раздѣли MF натри равныя части , и ежели MO здѣлаешь равную одной трети оной и протянешь къ CD параллельную PO то FO будетъ длина казенной части , а MO длина вертлужной части.

7. Положи отъ E и F попродолженной линѣѣ EF по I калибру до точекъ Q и R а отъ O и P попродолженной линѣѣ OP по 22 части до S и T потомъ проведши QS и RT, получишь QRST, казенную часть.

8. Положи отъ P и O, по линѣямъ PS и OT, по 21 части до точекъ U и V, а отъ N и M, по продолженной линѣѣ до W и X, по 19 частей и проведши UX. и YW будешь имѣть YWUX, вертлужную часть.

9. Положи отъ N и M, потѣмъ же линѣямъ до G и Z, по 18 частей а отъ C и D, по продолженной линѣѣ до точекъ ♀ и ♂ по 12. частей, то будетъ GZ ♀♂ дульная часть; и такъ главныя линѣи пушки будутъ начерчены которая здѣсь представляется подъ No 1. чтожъ слѣдуетъ до украшенія, и до набиранія фризовъ и винграда, то какъ оное дѣлается, изъ предложеннаго чертежа подъ No 2. и надписанія ясно видѣть можно.

Слѣдствіе 1.

§ 150. Такимъ же образомъ чертятся и прочія пушки бравши длину ихъ изъ таблицы и набирая фризы, какъ то видно изъ представленнаго 24. фунтовой чертежа; цапфы же у пушекъ длиною дѣлаются такъ велики, какова ихъ толстота.

Примѣчаніе 1.

§ 151. Пушки должно дѣлать въ настоящую пропорцію; ибо естьли оныя будутъ толсты, то къ возкѣ будутъ тяжелы, и цѣною станутъ дороже; а естьли будутъ тонки, то отъ многаго стрѣлянія металлъ ихъ будетъ скоро разгорячаться; къ томужъ должно опасаться, чтобъ силу пороховую выдержали, и не разорвалобъ ихъ при стрѣльбѣ.

Примѣчаніе 2.

Черт: II. Фиг. 13. § 152. стѣны у пушекъ дѣлаются при дульной части тонѣе нежели при казенной для того, что когда порохъ лежащей въ части канала D, зажженъ будетъ чрезъ затравку G, то онъ силою своею будетъ дѣйствовать равно [§ 27.] во всѣ стороны; а потому что съ стороны пыжа E, имѣетъ онъ сопротивленіе слабѣе нежели отъ стѣнъ металлическихъ GH, то для того и принуждаетъ онъ пыжъ и ядро притти въ движеніе, итакъ въ то время стѣны въ казенной части G. и H. принуждены противиться всей пороховой силѣ; а когда пыжъ отъ силы по-

пороха подвинется къ дулу въ точку K, то въ то время сила пороховая будетъ раздѣлена во всемъ каналѣ, а не только что въ одной части K, и потому ясно видно, что части стѣнъ L и M, должны противиться уже раздѣленной силѣ пороха, слѣдовательно естьли оныя и тонѣе будутъ противъ тѣхъ стѣнъ которыя въ казенной части, то могутъ силу пороховую выдержать. При самомъ же дулѣ дѣлается на всякой пушкѣ обручъ L. Понеже при выходѣ ядра изъ дула оное должно сопротивляться внѣшному воздуху, и для того, тому мѣсту гдѣ ядро оное сопротивленїе чувствуетъ, должно быть по толще дульной части. Чер: II. Фиг. II.

Примѣчанїе 3.

§ 153. Цапфы у пушекъ, гаубицъ и единороговъ дѣлаются, чтобъ они были около точки равновѣсїя, такъ чтобъ находящаяся между ими и дуломъ часть была легче другой части орудїя: которое мѣсто у пушекъ придетъ щитая отъ казны оной около $\frac{4}{9}$ всей длины ея, ежелижъ здѣлаешь ихъ близко къ дулу, то казенную часть для тягости оной подымать будетъ неспособно. Да и отъ выстрѣловъ по причинѣ оноймже станокъ ломаться будетъ; естьлижъ цапфы сдѣлаешь ближе къ казенной части, то дульная часть будетъ всегда перевѣшивать, и орудїе горизонтально поставлено быть не можетъ; когдажъ цапфы сдѣлать на самой точкѣ равновѣсїя, то орудїе будетъ лежать прямо, и поднимать можно оное легко; только при стрѣлянїи отъ движенїя ядра будетъ оно наклоняться къ низу, отъ чего и выстрѣлы вѣрны быть не могутъ, для чего ихъ и въ томъ мѣстѣ дѣлать неспособно.

Примѣчанїе 4.

§ 154. Вышеписаннымъ образомъ (§ 149) дѣлаются мѣдныя пушки, а чугунныя, [которыя по большей части употребляются въ крѣпостяхъ] потолще, для того что чугунъ такъ плотно какъ мѣдь садиться не можетъ; калиберъ же оныхъ противъ мѣдныхъ пушекъ получастью дѣлается побольше для того, чтобъ по причинѣ многой внутри ихъ ржавщины ядро изъ канала вылѣтѣть могло; а какъ оныя пушки чертятся, то главныя линеи подъ литерою D а съ украшенїемъ подъ литерою E видѣть можно нафигурѣ. Чер: XII. Фиг. 39.

Теорема 7.

§ 155. Естьли будутъ двѣ пушки [P и S] заряжены порохомъ каждая противъ ядра въ полы или Чер: II. Фиг. 14.

въ треть, то будутъ кубы длины тѣхъ мѣстъ, гдѣ вмѣстится въ каналѣ пушечномъ порохъ [то есть цилиндровъ ABGD и EFGH.] содержатся между собой, какъ вѣсъ находящагося въ зарядахъ ихъ пороху.

Доказательство.

Положа пушку P. стрѣляющую ядро=c, BD=a, AB=b, пушку S стрѣляющуюядро =f, FH=d, EF=e; будетъ вѣсъ пороху въ пушкѣ P=$\frac{1}{2}$C, а въ пушкѣ S=$\frac{1}{2}$f, описанныя кругомъ цилиндровъ ABGD. и EFGH. призмы a^2b и d^2e; апонеже [§ 83] c : f : : a^3, d, или $\frac{1}{2}$ c : : $\frac{1}{2}$ f : : a^3 : d^3, то есть вѣсъ пороху въ пушкѣ p. содержится къ вѣсу пороха въ пушкѣ S, какъ a^3 ; d^3; слѣдователно (§ 70) цилиндры AB-CD и EFGH подобны и $\frac{1}{2}$ c : $\frac{1}{2}$ f : : b^3 e^3.

Примѣчаніе.

§ 156. Мы видѣли, что длина пушекъ должна быть пропорціональна съ длиною ихъ зарядовъ, почему [положа тѣжъ литеры, которыя и въ прошедшей теоремѣ, а длину пушекъ P=g;
Чер: II. а пушки S=h] будетъ ! b : e : : g : h : и b^3 : e^3 : : g^3 :
Фиг. 14. h^3. А понеже въ прошедшей теоремѣ показано, что вѣсъ пороху въ пушкѣ P содержится къ вѣсу пороха въ пушкѣ S, какъ b^3 къ e^3, будетъ кубъ длины пушки p [g^3] содержаться къ кубу длины пушки S [h^3] какъ вѣсъ пороха въ зарядѣ пушки p; содержится къ вѣсу пороха въ заряде пушки S почему знавши длину какой нибудь пушки и вѣсъ заряда ее пороху, или вѣсъ ядра оной тотъ часъ удругой пушки по извѣстному количеству заряда пороху или такъ же вѣсуядра длину оной сыскать можешь.

Опредѣленіе 29.

§. 157 Станкомъ или лафетомъ называется та вещь, на которой пушки лежатъ и возятся.

Примѣчаніе. 1.

§ 158. лафеты прежде сего къ пушкамъ [§42] дѣлывались отмѣннымъ отъ нынѣшняго образомъ, какъ то видно подъ литерами

терами A также и [§43] B; а къ картаунамъ измѣннаго роду употреблялись такїе [§44] какъ литера C показываетъ; бывали также стяжки желѣзные, которыхъ образъ литера D значитъ; литерамъ E изъявляетъ морской станокъ; нынѣже ко всѣмъ пушкамъ, выключая длину и ширину ихъ, дѣлаются оные одинакимъ образомъ; а какой длины и ширины къ каждой пушкѣ лафеты дѣлать должно, то изъ представленной при семъ табели видѣть можно. Чер. XII. Фиг. 40.

пушки.	длина лафетовъ ихъ.		ширина лафетовъ.	
	калибры.	части.	калибры.	части.
48 -	- 27 -	- -	- 4 -	
36 -	- 28 -	- -	- 4 -	
24 -	- 29 -	- -	4 или 4	- 6
18 -	- 30 -	- -	- 4 -	- 6
12 -	- 31 -	- -	- 4 -	- 12
8 -	- 32 -	- -	- 4 -	- 12
6 -	- 33 -	- -	- 4 -	- 18
3 -	- - -	- -	- 5 -	- -

Примѣчанїе 2.

§ 159. Изъ вышеписанной табели можно примѣтить, что лафеты пушечные дѣлаются длиною противъ длины пушки, съ прибавкою 9. калибровъ.

Опредѣленїе 30.

§ 160. Переломомъ у лафета называется мѣсто, гдѣ онъ начинаетъ утоняться и дѣлаетъ въ фигурѣ своей згибъ.

Опредѣленїе 31.

§ 161. часть GHK лафета, которою онъ тащится по землѣ, и надѣвается на переднїя колеса, называется хоботомъ. Чеер. XII. Фиг. 40.

Опредѣленїе 32.

§ 162. брусья, которыми лафетныя доски связываются, называются подушками.

Примѣ-

Примѣчаніе 1.

Чер: XII. Фиг. 40. § 163. Полушки у лафетовъ дѣлаются 3, то есть; передняя P, задняя R, и средняя S, первая въ томъ мѣстѣ, гдѣ лежатъ въ лафетѣ пушечные цапфы, 2 я въ хоботѣ, чтобъ лафетъ ею связать, и не допустить его съ обѣихъ концовъ расходиться; а 3 я противъ того мѣста, гдѣ лежитъ въ лафетѣ пушечная торель для того, что бы было на чемъ лежать пушкѣ торелью своею.

Примѣчаніе 2.

§ 164. Средняя полушка дѣлается у лафета такъ, чтобъ пушка опущенная торелью своею отъ 15. до 22 градусовъ, на ней лежать могла.

Примѣчаніе 3.

§ 165. при черченіи лафетовъ надобно знать, что пушки по причинѣ изъ нихъ по большей части горизонтальной стрѣльбы дуломъ своимъ выше 22 градусовъ неподнимаются, на градусы же поднимаются только для того, чтобъ можно стрѣлять рикошетно (то есть, чтобъ ядро изъ ней шло скочками) но въ разсужденіи тово, что и при такой пальбѣ пушки выше 22 градусовъ поднимать не способно, переднія полушки, на которыхъ пушки опущенные казною своею лежать должны ниже 22 градусовъ не опускаются.

Задача 23.

§ 166. Какъ начертить доски, пушечнаго лафета?

Рѣшеніе.

Чер: XIII. Фиг: 41. 1. Здѣлай параллелограмъ ABCD которой бы былъ длиною и шириною равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета.

2. Положи отъ A по линеѣ AB $2\frac{1}{2}$ калибра до K, и отъ K, къ линеѣ AC проведи параллельную линею KP; то оная линея будетъ та, на которой должно быть цапфу.

3. Положи отъ K по линеѣ AB до L длину пушки отъ центра цапфа до тарели съ прибавкою $1\frac{1}{2}$ калибра; и проведи LZ параллельную къ AC, будетъ точка L мѣсто перелома лафета.

4. Полинеѣ AC отъ A положи до E 6. а до F 12 частей, и веди линеи EL и FL которые сѣкутъ. KP въ G и H, потомъ раздѣливши GH пополамъ въ I, будетъ оная точка Центръ цапфа.

5. Изъ точки I, разстоянiемъ 12 частей опиши дугу, которая сѣчетъ линѣи EL и FL въ точкахъ M и N; то дуга MN будетъ мѣсто въ лафетѣ, гдѣ будутъ лежать пушечные цапфы.

6. отъ C на линеѣ CD положи CO въ 12 частей, и проведи FO; отъ Z по линеѣ ZL клади 18 частей до V и веди линею OV, которую продолжи OY до X въ 1 калиберъ.

7. Положи отъ B по линеѣ AB до Q, 1 калиберъ, и проведи DQ; здѣлай DR въ одинъ же калиберъ, а RU въ $2\frac{1}{4}$ калибра и отъ R, разстоянiемъ, 3 калибровъ переськи линѣю CD въ точкѣ S и проведи RS; потомъ отъ U и S тяни къ линеямъ UR и SR параллельные UT и ST, которые разрѣжутся въ точкѣ T; а засѣшки изъ точекъ S и R въ разстоянiи 6. калибровъ центръ ♂ опиши изъ него дугу S♀R, то будетъ TS♀RU хоботъ лафета.

8. Протянувъ LT, и положа отъ V до W 12 частей, тяни линѣю WS; по которой отъ W до Y положи $1\frac{1}{2}$ калибра и здѣлай между ими дужки, какъ на фигурѣ видно.

9. Изъ центра I, на OX, спустивши перпендикуляръ Ia отъ a по OX положа 1 калиберъ до b, да отъ той же точки $\frac{1}{2}$ калибра до C, отъ b и C къ линѣе Ia веди параллельные de и cb по 6 частей, и протени be, то будетъ debc мѣсто, гдѣ вставливается подъ лафетъ

фетъ ось. И такъ фигура FMNLTURQSYXbo dcO будетъ доска лафетная, на которой на значь вырубки 11. m m, чтобъ точка m отъ L была въ разстоянiи 2 хъ калибровъ, а точка 1 отъ T въ разстоянiи жъ $1\frac{3}{4}$ калибра, какъ изъ фигуры видно.

Примѣчанiе.

§ 167. Отъ точки K до L прибавляется къ растоянiю, отъ центра цапфа до тарели; $1\frac{1}{2}$ калибра для того, чтобъ пушечной виноградъ свободно могъ до перелому вмѣститься, а хоботъ дѣлается дугою, чтобъ лафетъ по землѣ свободнѣе тащиться могъ.

Примѣчанiе 2.

Чер: XIII. Фиг. 41. § 168 При черченiи доски лафетной должно наблюдать, чтобъ при обрѣзыванiи оной сколько нибудь мѣста въ длину ея осталось, дабы слои, которые бываютъ на деревѣ могли быть цѣльные; а сiе познавается отъ того, естьли отъ одного концы лафета до другаго внутри его могутъ провестись сколько нибудь къ AB параллельныхъ линей; какъ на примѣръ pu и sy.

Примѣчанiе 3.

§ 169. Лафету пушечному подлежитъ быть здѣлану по настоящей мѣрѣ, потому что, естьли онъ будетъ дологъ, то будешь въ себѣ имѣть лишную тягость; а естьли коротокъ, то при выстрѣлахъ пушечныхъ отъ упору въ землю (которой будетъ крутъ) ломаться а иногда и опрокидываться можетъ; шириною жъ ему такову надобно быть, чтобъ лежащую на немъ пушку заряжать не низко и не высоко было.

Примѣчанiе 4.

§ 170 Лафетнымъ доскамъ такъ толстымъ быть надлежитъ, сколько длинны цапфы, а разстоянiе одной доски отъ другой такъ далеко, чтобъ въ нихъ пушка свободно улечься могла.

Примѣчанiе 5.

§ 171. Хотябъ мнѣ и должно было здѣсь показать, какъ назначивать мѣста для врѣзыванiя въ лафетную доску полушекъ, но понеже того здѣлать неможно, естьли не будетъ извѣстно, какъ подъ лафетомъ подставливаются колеса; колесамъ неможно начертить

чертить не знавъ дѣлать ступицы и оси, для чего я въ слѣдующей таблицѣ покажу длину и толстоту ступицъ, также дiаметры колесъ ко всякимъ пушкамъ.

пушки	длина ступицамъ		толстота ступицамъ		дiаметры колесъ	
фунты	калибры	части	калибры	части	калибры	части
48 -	4 -	- -			9	
36 -	4 -	- -			9	
24 -	4 -	6 -			10	
18 -	4 -	6 -	3	12	11	
12 -	4 -	12 -			12	
8 -	4 -	12 -			13	
6 -	4 -	18 -			14	
3 -	5 -	-			16	

Задача 24.

§ 172. Какъ начертить лафетную ось?

рѣшенiе.

Чер: XIII Фиг. 42.

1. На линѣѣ АС, которая мѣрою въ 2 калибра возставь перпендикуляры AD и CB, и положи на CB отъ C до E $1\frac{1}{2}$, а отъ E до F толстоту досокъ лафетныхъ въ 1 калиберъ; потомъ положи отъ F до G толстоту пушки между цапфами, то есть, (§ 138) линею XZ, [понеже пушка почти самымъ тѣмъ мѣстомъ лежитъ въ лафетѣ противъ оси] буде же положишь отъ G до H 1, а отъ H до B $1\frac{1}{2}$ калибра и проведешь къ CA параллельную BD, то параллелограмъ ACBD будетъ показывать среднюю часть оси; потомъ изъ точекъ E, F, G, H, къ CA веди параллельныя EI, FK, GL, HM, каждую по 6 частей и проведи IK и LM, то части EIKF, и GLMH будутъ вырубки оси, которыми она прикрѣпляется къ лафету.

2. Положа отъ C, по линѣѣ CA, до N 18 частей и раздѣливши NA пополамъ въ O, возставь перпендикуляръ

дикуляръ OP длиною равенъ длинѣ ступицы съ прибавкою 12 или 18 частей, и проведи къ AC параллельную RQ чтобъ точки Q, и R были отъ P по 12 частей; напослѣдокъ протяни QN и RA, будетъ DNRA конецъ оси, которой вкладывается въ ступицу.

3. Здѣлай на другой сторонѣ у BD такой же конецъ STUD, будетъ фигура ARQNCEIKFGLMHBSTUD представлять ось пушечную.

Примѣчанiе 1.

§ 173. Ось подлежитъ дѣлать всегда въ мѣру, естьлижъ она будетъ толста или концы ея долги, то кромѣ излишней тягости должно и ступицы дѣлать толще и долѣ, почему будутъ оныя неспособны; а естьли будетъ тонка, то лежащей на ней тягости выдержать не можетъ, и опасно чтобъ отъ того не переломилась, съ коротткими концами ось здѣлаетъ ступицу къ возкѣ негодною.

Примѣчанiе 2.

§ 174. Концу оси надобно быть столько длиннѣе ступицы, чтобъ только можно было для закрѣпленiя оной чекою заложить.

Задача 25.

§ 175. Какъ начертить ступицу?

Рѣшенiе.

Чер: XIII. Фиг. 43. 1. Здѣлай параллелограмъ ABCD длиною и шириною равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ ступицы.

2. Положи по линеѣ CD отъ C до E 1, а отъ E до F $1\frac{16}{24}$, отъ F до G $\frac{5}{24}$, отъ G до H $\frac{1\frac{1}{2}}{24}$ калибра, и веди съ оныхъ точекъ къ линеѣ CA параллельныя линеи.

3. Положи въ толстомъ концѣ линею KI въ 3 калибра, а въ тонкомъ концѣ линею ML $2\frac{1}{2}$ калибра; и здѣлай украшенiя такъ какъ изъ фигуры и описанiя видно, то будетъ наружность ступицы готова.

4. Раздѣливши AC на двое въ точкѣ O и проведши паралленьную къ CD линею ON, положи отъ точки O на обѣ стороны съ оси мѣру линеи AO, а отъ N на обѣжъ стороны съ оси же мѣру линеи PR съ прибавленіемъ на каждую сторону по одной части до точекъ P, Q, R, S, и проведъ линеи PR, и QS будетъ PRQS въ ступицѣ дира, въ которую входитъ ось; и такъ ступица начертаніе свое имѣетъ. Фигура же Tuvwxyz показываетъ какъ спицы въ ступицѣ къ тонкому ея концу склоняются.

Примѣчаніе 1.

§ 176. Ступицѣ должно быть нетолстой и нетонкой, но въ настоящую мѣру; потому что ежели она будетъ толста, то кромѣ излишчей тягости къ вставливанію колеса будетъ неспособна, а естьлижъ будетъ тонка, то можетъ скоро расколоться.

Примѣчаніе 2.

§ 177. Длинныя ступицы неспособны тѣмъ, что по причинѣ ихъ длины, лафетъ шириною своею много мѣста будетъ занимать; короткіяжъ напротивъ того потому негодны, что колеса ихъ на осяхъ твердо быть не могутъ, а будутъ всегда шататься.

Задача 26.

§ 178. Какъ начертить колесо?

1. Возьми столько калибровъ, сколько въ таблицѣ (§ 171) высота колесу написана, и раздѣливъ пополамъ изъ центра A опиши кругъ BC и въ разстояніи отъ онаго круга одного калибра другой кругъ DE, то оные два круга будутъ показывать какъ толсту быть ободу. Чер: XIII Фиг. 44.

2. Взявши съ ступицы линеи SR, LM, TT, FF, раздѣли каждую пополамъ, и изъ пункта A ихъ половинами опиши дуги LM, XZ и FF.

3. Раздѣли окруженіе круга на 12 частей въ точкахъ G, и проведши радіусы GA, отъ точекъ H, веди къ GA параллельныя линеи HI; то будутъ спицы, на которыхъ сдѣлай вырубки, какъ видно изъ чертежа и описанія.

4. Раздѣли окруженіе на 6 частей и проведи въ ободахъ линеи KK, чтобъ оныя шли между спицъ, то оное покажетъ какъ ободъ раздѣленъ на косяки.

Примѣчаніе 1.

§ 179. Колеса всегда должно дѣлать такъ высоки, чтобъ пушку можно было ненаклоняясь, и неподмащиваясь заряжать; въ противномъ же случаѣ колеса годны быть не могутъ.

Примѣчаніе 2.

§ 180. Ежели ободъ и спицы будутъ чрезъ мѣру тонки, то скоро могутъ изломаться въ противномъ же случаѣ будутъ колеса тяжелы.

Задача 27.

§ 181. Какъ подъ лафетъ назначить колесо, и здѣлать подъ нимъ горизонтъ?

Рѣшеніе.

Чер: XIV. Фиг. 45. 1. Продолжи у мѣста, гдѣ врѣзывается ось линей ac и db длиною $1\frac{1}{2}$ калибра до E и F, отъ которыхъ точекъ положи до I и L по $1\frac{1}{4}$ калибра и проведи діогонали LF и IE; гдѣ же оныя разсѣкутся между собой въ точкѣ G, то оная будетъ центръ колеса.

2. Изъ точки G, разстояніемъ радіуса колеса, опиши дугу HK; потомъ проведи линею OP, такъ что она дугѣ HK и хоботной PZK коснулась; то оная линея OP будетъ горизонтъ.

Примѣчаніе.

§ 182. При словѣ горизонтъ должно примѣчать, что хотя горизонтомъ обыкновенно называется та линѣя, которая отъ центра земли всѣми своими точками равно отстоитъ; но здѣсь принимается за горизонтъ, на землѣ только такое мѣсто, гдѣ лафету стоять можно.

Задача 28.

§ 183. Какъ на лафетѣ назначить мѣста̀, гдѣ врѣзываются подушки?

Рѣшеніе.

1. Для здѣланія передней подушки, продолжи стороны мѣста гдѣ вставливается ось, то есть линѣи ac и bd, внутрь лафета и между оными отъ d и c въ разстояніи 12 частей веди къ cd параллельную EF. Чер: XIII. Фиг. 45.

2. Тяни къ линеѣ EF между тѣхъ же линѣй, въ разстояніи отъ ней $1\frac{1}{2}$ калибра параллельную GH, а отъ G по линѣямъ GH и GE положи по 12 частей до J и K и веди JK, будетъ EFHIK мѣсто гдѣ врѣзывается передняя подушка.

Для здѣланіяже задней подушки поступается такъ: протяни въ хоботѣ линѣю LQ также и къ линѣямъ хоботнымъ LJ и JK въ разстояніи 12 частей параллельныя линѣи MN и NO; потомъ здѣлай NO въ 1 калиберъ и протяни въ параллель къ MN линею OP; то MNOP будетъ мѣсто, гдѣ врѣзывается задняя подушка.

Средняяжъ подушка дѣлается такимъ образомъ:

1. Изъ центра цапфа лафета, веди къ горизонту параллельную ab, а изъ перелому C спусти на горизонтъ перпендикуляръ cd.

2. Протяни изъ a линѣю ae, чтобъ она съ ab уголь отъ 15 до 22 градусовъ дѣлала, равну разстоянію пушки

пушки отъ цапфа до тарели; то оная линѣя ае будетъ значить нижную линею канала пушки, которая опущена казенною частью навышеписанные градусы.

3. Возставь на ае перпендикуляръ ef равенъ толстотѣ пушки и съ украшенїемъ въ казенной части, то есть (Фиг: 38) линеѣ IK; изъ точки f проведи къ аb параллельную gh, которая разсѣчется съ перпендикуляромъ cd въ точкѣ h; естьлижъ отъ оной точки по линеѣ hg положишь 4 калибра до g, то линѣя gh будетъ верьхняя линѣя подушки.

4. отъ g, проведи gm параллельную hi, и положи отъ h по cd 1. калиберъ а отъ g по gm 18 частей внизъ до точекъ m и i и проведи mi, будетъ gfmih мѣсто гдѣ врѣзывается средняя подушка.

Примѣчанїе I.

Чер: XIV. Фиг. 45. § 184. У передней подушки, часть по линѣе IK срѣзывается для того, чтобъ въ потребномъ случаѣ можно было пушку гораздо внизъ наклонять; понеже когда она внизъ наклонена, то гораздо лучше вычистить можно. Задняяжъ подушка при вкладыванїи ея въ лафетъ захоботную линѣю IK на 12 частей до x и y по обыкновенїю выставливается. Что же слѣдуетъ до дѣланїя средней подушки, то оная опускается на такїежъ градусы, какъ и пушка, а когда пушка лежитъ въ лафетѣ горизонтально, тобъ тарель ея была противъ средины подушки.

Задача 29.

§ 185. Какъ начертить лафетъ пушечной на колесахъ такъ, чтобъ горизонтъ его былъ данная линея AB?

Рѣшенїе.

Чер: XIV Фиг. 45. 1. Начертивши [§ 166] лафетъ и [§ 181] подставивъ подъ него колесо проведи горизонтъ OP;

потомъ

потомъ спусти изъ центра колеса G перпендикуляръ GO.

2. Возьми по горизонту OP, разстояніе отъ перпендикуляра GO до точки P, гдѣ лафетъ разсѣчется взаимно съ лафетною доскою, и положи ту мѣру по горизонту AB отъ A до G.

3. Возставь на AG перпендикуляръ AK, и продолжи GO до разсѣченія его съ лафетною доскою RF, то есть, до Q; потомъ положи AK=OQ и проведи GK. Чер. XIV. Фиг 45. и 46.

4. Продолжи KG на обѣ стороны, и положи по обоимъ MK=RQ, а GH=PF, то будетъ MH [по геометріи = RF], или нижней линеѣ лафетной доски.

5. Возставь на линеѣ MH, въ точкахъ H и M перпендикуляры MN и HO равные ширинѣ лафета, и проведши NO: будетъ MNHO доска, изъ которой дѣлается лафетъ.

6. Начерти на оной (§ 166) лафетъ и поставь подъ него (§ 181) колесо, то желанное здѣлано будетъ.

Задача 30.

§ 186. Какъ на лафетѣ положить пушку? Чер: XIV. Фиг: 46.

1. Изъ центра цапфа лафетной доски проведи къ горизонту параллельную линею KL, и ежели пушку хочешь положить параллельно къ горизонту, то оная линея будетъ та, на которой должно пушку каналомъ поставить; а ежели хочешь поднять къ верьху, или опустить къ низу, то сдѣлай уголъ NJK во столько градусовъ, на сколько пушку поднять или опустить хочешь, то линея NM будетъ такая линея, на которой пушку чертить должно.

2. Положи отъ J. до K, разстояніе отъ центра цапфа до дула, а до L. разстояніе отъ центра цапфа

до тарели, то линея KL будетъ нижняя линея канала, и будетъ столько длинна, какъ пушка.

3. Возставь на KL перпендикуляры въ обоихъ концахъ, и положивъ по онымъ отъ точекъ K и L. къ верьху по 12 частей до точекъ X и Z, и протяни линею YZ, то будетъ оная средняя линея пушки.

4. Начерти по оной линеѣ (§ 149.) пушку.

Задача 31.

Чер. XIV. Фиг: 46.

§ 187. Какъ начертить пушку съ лафетомъ и колесомъ?

Рѣшенiе.

1. Проведи линею AB, которая будетъ горизонтъ, и на ономъ (§ 185) поставь лафетъ, и подъ нимъ колесо, на послѣдокъ сдѣлай, какъ изъ фигуры видно, на оныхъ подлежащую окову.

2. Положи на лафетѣ (§ 186) пушку, и сдѣлай на оной украшенiя съ дельфинами и фразами, какъ показываетъ фигура.

Примѣчанiе I.

§ 188. Оковка на лафетѣ и колесахъ дѣлается для того, чтобъ онъ былъ прочняе; а для чего каждая часть оковывается особъ, то изъ слѣдующаго узнать можно.

Чер: XVII Фиг. 49. 1. Оковка a. дѣлается для прикрѣпленiя оси, и называется обыкновенно стремемъ.

2. Оковка b. дѣлается для того, чтобъ во оной ходить пушечнымъ цапфамъ.

3. c. дѣлается для связыванiя лафета въ его хоботѣ.

4. d. дѣлается для лучшаго схватыванiя слоевъ, которые обыкновенно бываютъ на деревѣ; и для осто-

осторожности, чтобъ лафетъ въ томъ мѣстѣ расколоться не могъ.

5. боуты е. дѣлаются для связыванія доски лафетной; къ томужъ и для накладыванія накладокъ на цапфы.

6. боуты f. для лучшаго связыванія доски лафетной, чтобъ она не кололась.

7. А боуты g для связыванія вмѣстѣ досокъ лафетныхъ, чтобъ онѣ не могли розойтиться и подушки разшататься.

8. кольца 1. дѣлаются для оснащиванія лафета, чтобъ можно было чрезъ оныя протянуть веревки, когда во оной надобно запрягать лошадей.

9. Оковка на ступицахъ J кладется для того, чтобъ ступица не кололась.

10. Оковка на колесномъ ободу k [которая обыкновенно называется шина] дѣлается для того, чтобъ колеса не такъ скоро разбиваться отъ ѣзды могли; раздѣляетсяжъ шина отъ шины для того, чтобъ шины отъ колесъ не отстали тогда, когда оные высохнутъ и сдѣлаются нѣсколько въ діаметрѣ своемъ меньше;

11 Чека 1 дѣлается для того, чтобъ колесо съ оси спасть не могло.

Примѣчаніе 2.

§ 189. Вышеписаннымъ образомъ чертятся пушки съ ихъ лафетами 48, 36, 24, 18, 12, 8, и 6. фунтовые а 3 фунтовая чертится двумя образами; первымъ такъ какъ и прочія пушки, а вторымъ на такомъ лафетѣ, которой здѣланъ съ оглоблями, чтобъ его возить неупотребляя передка, на которомъ лафетѣ обыкновенно ставится по двѣ 6ти фунтовые мортиры фиг: 47: а какъ лафеты оглобли ось и колеса дѣлаются, то каждая вещь особо на чертежѣ подъ No 1мъ, поставленной же на колесахъ съ оковкою лафетъ подъ No 2мъ, а употребляющейся для заряду ее вмѣсто прибойника цепъ подъ No 3мъ видѣть можно. Какимъ же образомъ чертится на лафетахъ оковка, то изъ фигуры понять можно; гдѣ въ большемъ видѣ каждая часть Чер: XV. Фиг. 47.

оной подъ тѣми же (§ 188) литерами съ боку подъ No 1мъ, а въ планѣ подъ No 2мъ предлагаются.

Опредѣленіе 33.

Ч: XVIII. Фиг: 50. § 190. Передкомъ называются надѣтыя на ось, для возки лафета, два колеса, у которой въ срединѣ находится желѣзной стержень, а онымъ передокъ прикрѣпляется къ лафетному хоботу.

Примѣчаніе 1.

§ 191. Передки употребляются къ лафетамъ всякихъ орудій для того, чтобъ ихъ свободнѣе на 4хъ колесахъ возить можно было.

Примѣчаніе 2.

§ 192. Передковыя колеса предъ лафетными дѣлаются всегда двумя калибрами меньше для того, чтобъ лафетъ пушечной хоботомъ своимъ не поднимался къ верьху, и для лучшей возки лафета.

Задача 32.

§ 193. Какъ начертить передокъ?

Рѣшеніе.

Ч. XVIII. Фиг. 50. Понеже (§ 192) всѣ передковыя колеса дѣлаются 2. мя калибрами меньше лафетныхъ, то возьми предписанную мѣру, и начертивши колесо назначь ось, и на ней показавши стержень сдѣлай оглобли такъ долги, чтобъ большихъ лошадей свободно запрячь можно было, какъ на фигурѣ съ боку и въ планѣ подъ литерами J и K видѣть можно.

Примѣчаніе.

§ 194. На передкахъ стержень должно дѣлать гораздо толще, чтобъ онъ отъ наложеннаго на нихъ лафета, которой имѣетъ не малую тяжесть, не переломился.

Опре-

Определенїе 34.

§ 195. Лафетъ, колеса, и пушка начерченные такъ какъ можно оныя сверху видѣть, называется планомъ.

Задача 33.

§ 196. Какъ начертить планной лафетъ?

Рѣшенїе.

1 Пускай будетъ пушечной лафетъ съ колесами, на коемъ лежитъ пушка, то для черченїя планнаго лафета проведи въ низу къ горизонту параллельную линею AB, и спусти на нее съ тарели пушечной и вертлужнаго пояса перпендикуляры CD, и EF. Чер: XIX. Фиг. 51. 1. и 2 No.

2 по онымъ перпендикулярамъ отъ линеи AB отъ F на обѣ стороны по половинѣ вертлужнаго пояса EG до точекъ J и K, а отъ D по половинѣ казеннаго пояса=CH, до точекъ L и M, и проведи линѣи KM и JL, кои означатъ ширину лафета, или покажутъ разстоянїе, какъ далеко лафетныя доски одна съ другой связываются,

3 Въ разстоянїи одного калибра проведи къ линеямъ KM и JL параллельныя NO, и PQ то оныя линеи покажутъ толстоту досокъ лафетныхъ.

4 Спусти съ лафета изъ всѣхъ мѣстъ перпендикуляры, то оные покажутъ тѣже мѣста на планномъ лафетѣ, которыя на боковомъ какъ на примѣръ PN и QO показываютъ длину лафета, QORS длину лафетнаго хобота, TU переломъ, Vw центръ цапфа, LM, и Xy, длину пушки, ♀zo♀ величину колесныхъ ободовъ.

5 Спустивши оные перпендикуляры, и здѣлая начертанїе такъ какъ изъ фигуры видно, изобразится планной лафетъ.

Слѣдствїе.

Чер: XVI. Фиг. 48. § 197. Такимъ же образомъ дѣлаются планные лафеты и къ прочимъ пушкамъ, а какъ къ 3 фунтовой пушкѣ чертится планной лафетъ, то видно изъ фигуры 48, doскамъ же лафетнымъ такъ подлежитъ быть толстымъ, какъ длины пушечные цапфы для того, чтобъ онѣ съ досками лафетными для лучшей крѣпости были въ прямой линѣ.

Примѣчанїе.

Чер: XIX. Фиг 51. No. 2. § 198. На подушкѣ въ хоботѣ дира C дѣлается для надѣванїя лафета на передковой стержень.

Задача 34.

§ 199. Какъ начертить къ пушкѣ ядро?

Рѣшенїе.

Чер: XIX. Фиг: 52. 1 Ежели надобно начертить на примѣръ къ 24 фунтовой пушкѣ ядро, то взявши съ машштаба, по которому мѣряются пушечныя ядра 24 фунта за дїаметеръ того ядра, естьли начертишь цыркуль, то оной будетъ означать ядро къ оной пушкѣ.

2 Ежелижъ хочешь, неупотребляя машштаба, сыскать къ пушкѣ величину ядра; то къ калибру пушки AB (§ 66) сыщи зазоръ и линею cd, то та линея будетъ дїаметръ ядра къ пушкѣ.

Опредѣленїе 35.

§ 201 Въ картечи дробь обыкновенно употребляется къ 48 фунтовой пушкѣ 48 лотовая; къ 24 фунтовой 24 лотовая, къ 12 фунтовой 12 лотовая, или вобще сказать, такихъ лотовъ, сколько пушка числится фунтовъ, почему пушечное ядро вѣсомъ будетъ равняться 32 дробинамъ картечнымъ

при-

Примѣчанїе.

§ 202 Дроби кладется въ картечу 5 рядовъ, изъ коихъ въ каждомъ по 6 дробинъ, и хотя (§ 201) ядро равняется 32 дробинамъ, а въ картечу кладется только 30 дробинъ, и слѣдственно дробь противъ ядра будетъ легче двумя дробинами, однакожъ оной недостатокъ полагается на дерево, и на обвязку картечную.

Опредѣленїе 36.

§ 203. Цилиндрическое съ одного конца закругленное дерево, на которомъ для дѣланїя картечи кладется дробь, называется поддономъ.

Опредѣленїе 37.

§ 204. Въ срединѣ поддона деревянная полка, кругомъ которой окладывается и обвязывается дробь, называется древкомъ.

Задача 35.

§ 205. Какъ начертить картечную дробь?

Рѣшенїе.

Ежели хочешь къ 24 фунтовой пушкѣ начертить дробь картечную, то возьми на маштабѣ россїйскаго артилерїйскаго желѣза 24 лота, положивъ оное за дїаметръ начерти кругъ, то желаемое здѣлано будетъ.

Задача 36.

§ 206. Какъ начертить поддонъ и древко картечные? Чер: XIX: Фиг. 53.

Рѣше-

Рѣшенiе.

1 Начерти параллелограмъ АВСD, чтобъ АВ была равна дiаметру ядра, а АС половинѣ онаго и отложа, отъ А и В по линеямъ АС, АВ, и DВ по 4 части, сдѣлай дужки, какъ изъ фигуры видно, то поддонъ здѣланъ будетъ.

2 Раздѣли СD на три равныя части въ точкахъ J и К, и возставь на СD въ тѣхъ точкахъ перпендикуляры JL и КМ неопредѣленной длины, то будетъ JLКМ древко.

3 Продолжи АС и DВ доколѣ разсѣкутся съ продолженною LМ въ точкахъ N, О, отъ N и О положи на NС и ОD по полудiаметру ядра до Р и Q и проведи РQ.

4 Положивъ отъ L и М по линеямъ LJ и МК по $\frac{1}{4}$ ядра до точекъ R, S и здѣлай дуги RР и SQ какъ изъ фигуры видно, то РRLМSQ будетъ верхняя закрѣпка картечи.

Задача 37.

§ 207. Какъ начертить картечу?

Рѣшенiе.

Чер: XIX. Фиг. 54. 1 Начерти (§ 206) поддонъ и древко, и кругомъ онаго назначь картечную дробь въ 5 рядовъ, какъ въ фигурѣ видно.

2 Сверьхъ 5 го ряда дроби здѣлай (§ 206) верхнюю закрѣпку, то будетъ картеча начерчена.

Задача 38.

§ 208 Какъ начертить картечу въ планѣ?

Рѣше-

РѢшенiе.

1 Начерти кругъ AB равенъ ядру, то оной будетъ планъ поддона картечнаго.

2. Раздѣли AB въ три части въ точкахъ C, D, и начерти кругъ DC, то оной будетъ планъ древка картечнаго.

3. Назначь кругомъ древка картечнаго DC, 6 дробинъ картечныхъ, какъ на фигурѣ видно, то планная картеча будетъ начерчена.

Опредѣленiе 38.

§ 209. Орудiя, которыми пушки заряжаются, чистятся, и къ стрѣльбѣ прiуготовляются, называются пушечною принадлежностью.

Примѣчанiе.

§ 210. Принадлежности при пушкахъ употребляются слѣдующiя: клинья, шуфла, прибойникъ, банникъ, пыжовникъ, трещетки двухъ родовъ, затравникъ, параллельные бруски, квадрантъ, крумциркуль и капiармусъ.

Опредѣленiе 39.

§ 211. Клиномъ въ Артилерiи называется такая вещь, которая служитъ къ подниманiю и опусканiю пушекъ, а отъ обыкновеннаго клина разнится тѣмъ, что состоитъ изъ одной прямой, а изъ другой наклоненной плоскости, у которыхъ концы съ обѣихъ сторонъ обрублены, и имѣетъ къ обуху своему придѣланную рукоятку.

Опредѣленiе 40.

§. 212 Шуфлою называется согнутая листовая мѣдь такимъ образомъ, чтобъ прикрѣпя на деревѣ, можно было оною въ пушку насыпать порохъ.

Примѣчаніе

§. 213. Шуфлы дѣлывались и жестяныя, но для непрочности ихъ оставлены; нынѣ жъ дѣлаются онѣ мѣдныя, а наблюдается только то, чтобъ въ нихъ положенное для заряду въ пушку надлежащее количество пороха войти могло. Пороха жъ въ пушку кладется на обыкновенную стрѣльбу противъ ядра вѣсомъ въ полы, въ случаѣ осады городовъ для дѣланія въ стѣнахъ пролому противъ вѣсу ядра въ $\frac{3}{4}$. а иногда $\frac{1}{3}$ или и $\frac{1}{4}$ противъ вѣсу ядра; но шуфлы нынѣ употребляются мало, потому что ими заряжать неспособно и мѣдленно, а заряжаются пушки картузами однимъ прибойникомъ.

Опредѣленіе 41.

§. 214. Прибойникомъ называется цилиндрическое дерево, которое будучи насажено на древко, употребляется для прибиванія пыжемъ пороху во всякихъ орудіяхъ.

Примѣчаніе

§ 215. Понеже порохъ разгорѣвшись производитъ свое дѣйство, а пыжъ въ то время сопротивляется оному: то не ясноль видна причина, для чего порохъ прибивается пыжемъ; а для того чемъ пыжемъ плотняе прибивается порохъ въ пушкѣ, тѣмъ больше онъ силѣ пороховой противится, и дѣлаетъ выстрѣлъ сильняе: то вообразить себѣ можно, что порохъ пыжемъ прибивать должно плотняе.

Опредѣленіе 42.

§ 216. банникомъ называется цилиндрическое закругленое дерево, которое будучи обито овчинами или насажено щетинами, употребляется для вычищенія пушекъ послѣ стрѣльбы.

Примѣчаніе

§ 217. Понеже послѣ стрѣльбы отъ пороха остается нечистота, а въ пушкахъ по причинѣ, что мѣдь при литьѣ не вездѣ равно садится, бываютъ скважины (которыя называются раковинами) то случается, что съ оною нечистотою въ тѣхъ скважинахъ остаются искры, отъ коихъ должно опасаться, чтобъ

при

при другихъ выстрѣлахъ порохъ, которой кладется въ пушку, не могъ прежде надлежащаго времени загорѣться, и заряжающему вреда причинить, то для того пушки послѣ выстрѣловъ банникомъ и вычищаются.

Опредѣленіе 43.

§. 218. Придѣланное къ древку на подобіе шурупа желѣзо, у коего конецъ завостренъ, и которое употребляется для выниманія изъ пушекъ пыжей, называется пыжовникомъ.

Примѣчаніе

§. 219. Пыжовники потребны для того, чтобъ въ случаѣ (когда надобно) можно было пушку разрядить.

Опредѣленіе 44.

§. 220 Придѣланное къ древку, на подобіе вилъ желѣзо, на которомъ здѣланы скреблицы, употребляющееся для вычищенія ржавщины въ орудіяхъ, называется трещеткою.

Примѣчаніе.

§ 221. Ржавщина бываетъ въ пушкахъ отъ мокроты, которая обыкновенно на всякихъ металлахъ послѣ раскаленія ихъ отъ воздуху происходитъ, а особливо отъ той нечистоты, которая остается послѣ згорѣнія пороху; а потому что оная истребляетъ и портитъ металлъ, то для того оныя трещетками и вычищаются.

Опредѣленіе 45.

§ 222. Придѣланное къ древку на подобіе вилъ желѣзо, котораго концы одинъ гладкой, а къ другому прикрѣплена желѣзная жъ лошка, у которой въ кругъ находящагося въ срединѣ гвоздя сырая глина окладывается; а между сими вилами находится зжимающаяся помощію кольца пружина, употребляющѣяся для узнанія въ орудіяхъ раковинъ, называется такъ же трещеткою.

ПримѢчаніе.

§ 223. Раковины осматриваются и описываются въ пушкахъ для того, чтобъ узнать пушку, годна ли она къ стрѢльбѢ или нѢтъ.

ОпредѢленіе 46.

§ 224. Затравникомъ называется толстая мѢдная проволока, которою осматриваются и прочищаются затравки у орудій.

ПримѢчаніе.

§ 225. Понеже отъ пороху оставшаяся нечистота въ затравкахъ можетъ затвердѢть и здѢлаться какъ камень, то для убѢжанія того оныя затравниками и прочищаются.

ОпредѢленіе 47.

§ 226. Паралельными брусками называются для узнанія равенства толстоты стѢнъ пушечныхъ употребляющіеся деревянные, положенные между собою параллельно и въ одномъ концѢ связанные деревяннымъ же брускомъ (чтобъ не шатались) бруски.

ПримѢчаніе.

§ 227. Равенство пушечныхъ стѢнъ узнается для того, чтобъ можно знать, прямо ли здѢланъ каналъ, потому что естьли онъ непрямо идетъ въ своихъ стѢнахъ, а цѢли здѢлаешъ на срединѢ стѢнъ, то ядро никогда въ желаемое мѢсто попасть не можетъ.

ОпредѢленіе 48.

§ 228. Инструментъ мѢдной здѢланной изъ мѢди подъ прямымъ угломъ съ дугою раздѢленною на 90 градусовъ, изъ центра которой, на ту жъ дугу опущенъ отвѢсъ, называется квадрантомъ.

ОпредѢ-

Определеніе 49.

§ 229. Крумциркулемъ называется такой циркуль, у котораго ноги на ружу выпукнуты, а употребляется онъ для мѣренія толстоты артиллерійскихъ орудій.

Определеніе 50.

§ 230. Карпіусомъ называется имѣющей съ верьху коженой рукавъ, боченокъ, въ которомъ держится порохъ.

Слѣдствіе.

§ 231. Изъ того слѣдуетъ, что карпіусъ долженъ быть такъ великъ, сколько много хочешь въ ономъ держать пороху, у пушекъ же обыкновенно дѣлаютъ его вышиною въ $3\frac{1}{4}$ а толстотою въ $2\frac{1}{2}$ калибра.

Задача 39.

§ 232. Какъ начертить клинъ? Чер: XIX: Фиг: 56.

Здѣлай параллелограмъ ABCD, чтобъ AB была равна, или нѣсколько по меньше длины средней подушки лафета, а шириною по желанію; потомъ здѣлай откосокъ EF съ рукояткою G такъ длиненъ, чтобъ рукою можно было ухватить, то клинъ начерченъ будетъ.

Примѣчаніе.

§ 233. Клинья кладутся на подушку лафетную для полниманія пушекъ, по два и по три; нынѣ по большой части употребляются вмѣсто ихъ винты, которыхъ фигуру подъ литерою x видѣть можно. Чер: XIX. Фиг. 56.

Задача 40.

Чер: XIX. Фиг: 57.

§ 234 какъ начертить шуфлу?

Рѣшенiе.

Начертивъ древко толщиною отъ 6 до 12 частей, и положа на ономъ украшенiе здѣлай на концѣ онаго параллелограмъ ABCD длиною и шириною равенъ дiаметру ядра; потомъ продолжи AB до E, чтобъ AE была равна 1½ дiаметрамъ ядра; потомъ начерти параллелограмъ AEFJ чтобъ AJ была въ ¾ дiаметра ядра, и продолжа BE до G такъ, чтобъ GE была равна дiаметру ядра, и здѣлавши дуги DH и GF какъ на фигурѣ видно будетъ шуфла изображена; длиною же оную и съ древкомъ должно дѣлать равну длинѣ канала пушечнаго прибавивъ къ тому отъ 1. до 2 калибровъ. чтобъ рукою свободно брать можно было.

Примѣчанiе 1.

§235 что пушка калибромъ своимъ больше, то и части ея больше; слѣдовательно должно и древки толстотою дѣлать такъ, чтобъ у большихъ пушекъ онѣ имѣли въ толстотѣ своей меньше частей а уменьшихъ больше.

Примѣчанiе 2.

§239 У прибойниковъ, банниковъ, трещетокъ, и пыжовниковъ толстота древокъ, и длина ихъ дѣлается точно такая жъ какъ и у шуфловъ.

Задача 41.

§237 Какъ нечертить прибойникъ?

Рѣшенiе.

рѣшенїе.

Прежде начерти [§234] древко, потомъ здѣлай на ономъ параллелограмъ ABCD длиною и толстотою равенъ дїаметру ядра, какъ изъ Фигуры видно. Че: XIX. Фиг: 58.

Задача 42.

§238 Какъ начертить банникъ? Че: XIX. Фиг: 59.

рѣшенїе.

Здѣлай [§231] древко, и на концѣ онаго начерти параллелограмъ ABCD, чтобъ BD была равна дїаметру ядра, а AB противъ онаго была въ двое потомъ раздѣли AC по поламъ, и опиши дугу AEC на послѣдокъ назначь на немъ овчину, какъ на фигурѣ видно.

Задача 43.

§239 Какъ начертить пыжовникъ? Че: XIX. Фиг: 90.

рѣшенїе.

Придѣлай къ древку желѣзо спиральною фигурою длиною до $1\frac{1}{2}$ калибра шириною противъ дїаметра ядра, какъ на фигурѣ видно.

Задача 44.

§. 240. Какъ начертить пірещетку для чищенїя орудей отъ ржавщины? Ч: XIX. Фиг: 6[illegible]

рѣшенїе.

рѣшенїе.

Начертивъ древко, и здѣлавши наономъ желѣзо длиною $1\frac{1}{2}$ калибра, придѣлай къ оному скреблицы, чтобъ шириною онѣ въ широкомъ концѣ были не болѣе калибра; на послѣдокъ же между ими назначь пружину, какъ изъ фигуры видно.

Задача 45.

Чер: XIX. Фиг: 62. §. 241. Какъ начертить трещетку для осматриванїя раковинъ въ орудїяхъ?

рѣшенїе.

Здѣлавши древко, и на ономъ на подобїе вилъ желѣзо, длиною около двухъ калибровъ, на которомъ съ одной стороны здѣлай лошку, и въ срединѣ оной назначь гвоздь, между желѣза же начерти пружину X. для сжиманїя ихъ на древкѣ кольцо, какъ изъ фигуры видно, то оная будетъ готова.

Задача 46

Чер: XIX. Фиг: 62. §. 242. Какъ начертить затравникъ?

рѣшенїе.

Здѣлай оной длиною около 3 калибровъ, толщиноюжъ около полу части, на верьху жъ онаго начерти колıцо, за которое бы держать рукою было можно какъ изъ фигуры видно.

Задача 47.

§ 243. Какъ начертить параллельные бруски? Чер: XIX. Фиг. 64.

Рѣшеніе.

Здѣлай два параллельные бруска, длиною больше длины пушки, толщиноюжъ около вершка, которые естьли въ одномъ концѣ свяжешъ, такъ какъ изъ фигуры видѣть можно, то оные здѣланы будутъ.

Задача 48.

§ 244. Какъ начертить квандрантъ? Чер: XIX. Фиг: 65.

Рѣшеніе.

На линѣѣ AB возставь перпендикуляръ AC, и здѣлавъ изъ центра A дугу CB раздѣли оную на 90. градусовъ и продолжи AC и AB до D и E, послѣ сего проведи къ AE и AD и къ дугѣ CB параллельныя линеи, и изъ центра A опусти на ниткѣ на дугу CB гирьку F и придѣлай ножки равныя x и y какъ на фигурѣ видно.

Примѣчаніе 1.

§ 245. Я здѣсь не описывалъ черченія крукциркуля и капіармуса, потому что то дѣлается посоизволенію, ни также для Чер: XIX. Фиг: 68. поднимания лафетовъ употребляющихся ломовъ x, ганшпиговъ y, понеже сіи инструменты всякому извѣстны; а чертежи ихъ въ Фигурѣ видѣть можно.

Примѣчаніе 2.

§ 246 Къ пушкамъ для возки ихъ зарядовъ хотя и употребляются ящики; но понеже оные дѣлаются только такъ, чтобъ положенное число зарядовъ войти въ нихъ могло, то для того и описаніе ихъ предложу послѣ того, какъ о черченіи всѣхъ артиллерійскихъ

лерійскихЪ орудій показано будетЪ, а сколько вЪ пушкахЪ и ихЪ лафетахЪ вѣсу, и что для возки ихЪ употребляется лошадей, такЪ же и многоль во оные для стрѣльбы кладется пороха, какЪ далеко онымЪ стрѣляютЪ, то видно изЪ слѣдующей табели.

пушки	вѣсъ: въ самыхъ орудіяхъ		въ станкахъ ихъ съ колесами.		итого		сколько употребляется для возки ихъ.		что стрѣляютъ: ядро	картечью		многоль въ обыкновенной зарядъ кладется пороху.	какъ далеко стрѣляютъ горизонтально,
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	лошадей	людей	фунты	вѣсъ пуль влотахъ	щетъ ихъ	фунты	шаги
24	190		136		26		непола-		24	24	30	12	850
18	180		127		307		гаются		18	18	30	9	800
12	112		70		882		15	6	12	12	30	6	750
8	72		40		112		9	4	8	8	30	4	700
6	56		30		86		7	3	6	6	30	3	650
3	17		20	38	37	38	2	1	3	3	30	$1\frac{1}{4}$	500

ГЛАВА 5.

О черченіи мортирЪ, ихЪ станковЪ и прочихЪ кЪ нимЪ принадлежащихЪ вещей.

Опредѣленіе 51.

§. 247. Мортира стрѣляющая бомбу, вЪ которой вѣсомЪ желѣза 9 пудЪ, называется 9 пудовою: а естьли вЪ бомбѣ ея 5 пудЪ, то мортира именуется 5 пудовая; и во обще заключить можно, что мортиры принимаютЪ имянованіе свое отЪ количества вѣсу ихЪ бомбЪ.

ПримѢ.

ПримѢчанїе 1.

§ 248. МортирЪ вЪ Россїи употребляется 3 сорта: аименно 9 пудовая 5 пудовая и 2 пудовая; а трехЪ пудовыя, одного пуда и полупудовыя хотя употребляются, только весьма рѢдко.

ПримѢчанїе 2.

§ 249. 9 и 5 пудовыя мортиры принадлежатЪ до осадной, а 2 пудовые до полевой артиллерїи.

ПримѢчанїе 3.

§ 250. У мортирЪ котлы дѢлаются такЪ долги, чтобЪ положенную вЪ нихЪ бомбу сверьху наполкалибра закрывало, а шириною такЪ, чтобЪ бомба улечься могла толщинажЪ тѢла мортирнаго кругомЪ каморы также и котла вЪ средней части полагается противЪ ширины каморы. ЧтожЪ надлежитЪ до каморЪ, то длиною оныя столько велики дѢлаются, чтобЪ вЪ оную опредѢленное число пороху войти могло, какЪ то видно изЪ слѢдующей таблицы.

пуды	длины котламЪ		ширины котламЪ		длины каморамЪ		ширины каморамЪ		толстота тѢла кругомЪ каморы.	
	кал:	части.	кал:	части	кал:	части	кал:	части	кал:	части
9	-	-	-	-	1	-	-	16	-	16
5	-	-	-	-	1	2	-	18	-	18
2	1	24	1	-	1	4	-	20	-	20
1	-	-	-	-	1	6	-	20	-	20

ПримѢчанїе 4.

§ 251. Хотя вЪ вышеписанной табели, длина каморамЪ при каждой мортирѢ положена разная, однако по большой части дѢлается она вЪ 1 калибѢрЪ.

ПримѢчанїе 5.

§ 252. Мортиры раздѢляются на 3 части, на казенную, вЪ которой и цапфы, на среднюю, и дульную.

Задача 42.

Чер: XX.
Фиг: 69.

§ 253. Какъ начертить мортиру?

Рѣшенiе.

1. Естьли хочешь чертить мортиру какую нибудь, на примѣръ 5 пудовую, возьми на маштабѣ гранаты и бомбы 5 пудъ (200 фунтовъ), и раздѣливши оное на 46 равныхъ частей, прибавь ко оному 2 такихже части, то получишь калиберъ 5 пудовой мортиры.

2. Раздѣли калиберъ на 48 частей, то и будешь имѣть для черченiя ея калиберъ раздѣленной на части.

3. Возставь на линеѣ AB въ точкѣ A перпендикуляры AC и AD на обѣ стороны по полукалибру, и веди отъ точекъ C и D къ AB параллельные CE и DF по ½ калибра и протяни линею EF; и потомъ отъ разсѣченiя линеи EF съ AB, то есть, отъ точки G положи въ обѣ стороны на линеѣ EF по 9 частей до точекъ H I, а отъ оныхъ точекъ разстоянiемъ ½ калибра здѣлай двѣ дуги, которыя разсѣкутся въ точкѣ K; изъ которой растворя цыркуль до точекъ H и I опиши дуги IL, HM, будетъ CMHJLD котелъ мортиры.

4. Отъ точекъ H, I веди къ AB параллельные HN IO длиною въ 1 калиберъ, и проведши NO здѣлай дужки RQ, SP какъ на фигурѣ видно, будетъ HRQPSI камора мортиры.

5. Веди къ линеѣ EF въ разстоянiи 6 частей параллельную и продолжи NO, а къ HR и IS въ разстоянiи 18 частей параллельныяжъ линеи, которыя разсѣкутся съ первыми, и здѣлаютъ параллелограмъ UVXW, которой будетъ казенная часть.

6. Отложи отъ линеи NO на линеѣ AB 27 частей до точки B, и опиши дугу XBV; отъ B по тойже линеѣ положи 6 частей до y, и изъ точки y опиши кругъ, чтобъ онаго дiаметеръ былъ 24 части, то оной кругъ будетъ цапфъ мортиры.

7. Продолжи WU въ 8 частей до точекъ a и b, и къ оной линеѣ въ разстояніи 30 частей проведи ec, чтобъ точки e и c отъ линей DL и CM были въ разстояніи 18 частей, и проведши отъ тѣхъ точекъ къ линеѣ AB паралъелныя ef и cd, и здѣлавъ дуги fb и da получишь cdabfe среднюю часть мортиры.

8. Отложи отъ линей DL и CM по линеѣ CD по 6 частей до точекъ gh, а по ec по 9 частей до точекъ I, K, и протянувъ линеи hk, gi, будетъ ghki дулная часть; и такъ главныя линеи мортиры назначены будутъ, и оное видно на чертежѣ подъ знакомъ ♀; а съ украшеніемъ и фризами мортира подъ знакомъ ♂; Чер: XX.
а какъ дѣлаются фризы, то изъ онаго чертежа и Фиг: 70.
описанія видѣть можно.

Примѣчаніе. 1.

§ 254. Мортиры и цапфы ихъ должно ~~должно~~ дѣлать толстотою своею въ пропорцію, а въ дульной части стѣны ихъ тонѣе стѣнъ въ казенной части, дѣлаются, для тѣхже причинъ, которыя (§ 151. 152) при пушкахъ показаны

Примѣчаніе. 2.

§ 255 Цапфы у мортиръ дѣлаются такъ длинны, какова толстота ихъ.

Примѣчаніе. 3.

§ 256. Такимъ образомъ чертятся мортиры мѣдныя 9, 5, и 2 Чер. XX.
пудовыя, а чугунныя дѣлаются въ стѣнахъ своихъ потолще съ Фиг: 71.
нѣкоторою отмѣною фризовъ, какъ изъ фигуры подъ знакомъ ☽ главныя линеи, а подъ знакомъ ♒ съ украшеніемъ видѣть можно.

Примѣчаніе. 4.

§ 257. Мортиры дѣлаются также съ задними и передними Чер: XX.
поддонами, а какъ онѣ чертятся, то изъ Фигуры видѣть можно,
гдѣ мортира съ переднимъ поддономъ видна подъ знакомъ ♎ Фиг: 72.
а съ заднимъ подъ знакомъ ♉. Фиг: 73.

Примѣ-

Примѣчаніе. 5.

Чер: XX. § 258. У мортиръ прежде сего дѣлались станки разнымы Обра-
Фиг: 74. зы, какъ видѣть можно изъ Фигуры; гдѣ литера А значитъ
Фиг: 75. деревянной, а В желѣзной станокъ къ сидячимъ мортирамъ: ли-
Фиг: 76. тера жъ С показываетъ деревянной станокъ къ висячей мортирѣ;
нынѣжъ дѣлаются станки двоякіе: одни глухіе, адругіе составные изъ двухъ, досокъ а какой длины и ширины, то значитъ въ положенной ниже сего табели.

пуды	длина станкамъ		ширина станкамъ.	
	калибры	части	калибры	части.
9	8		1	24
5	8	36	1	36
2	8	42	1	42
1	9		2	

Задача 50.

§ 259 Какъ начертить лафетъ
Чер: XX. мортирной?
Фиг: 77.

Рѣшеніе.

1 Здѣлай параллелограмъ ABCD длиною и шириною равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета, и раздѣливши AB на 6 разныхъ частей отъ точки A отступи до $1\frac{4}{9}$ BA, то будетъчка 1 мѣсто гдѣ надобно лежать мортирному центрѣ цапфу, изъ которой мѣрою радіуса цапфова опиши дугу EF.

2. Отступи отъ точекъ A и B: налинеѣ AB по. 36. частей до точекъ G, H, а на линеяхъ AC, BD по 10. частей, до точекъ I, K, и сдѣлай дужки, какъ изъ фигуры видно.

3 Отступи отъ C и D на линеѣ CD по 15 частей до точекъ ML, ана линеяхъ AC и BD по 12. частей до точекъ NO; и сдѣлай линей и дуги, какъ изъ фигуры видно.

4.

4. Для сдѣланія подушки изъ центра цапфа I проведи линѣю IP, чтобъ она съ линѣею AB 45 градусовъ дѣлала, и проведи къ ней въ разстояніи половины толстоты мортиры въ средней части линею QR; послѣ того проведи къ AB въ разстояніи 1 калибра 6. частей параллельную RS равную 24 частямъ, и изъ точки S въ точку I [которая отъ A въ разстояніи одного калибра] проведи SI также и QU, какъ изъ фигуры и описанія видно; то будетъ лафетъ мортирной съ подушкою начерченъ.

Примѣчаніе 1.

§ 260. Такимъ образомъ чертятся лафеты 9. 5. 2. и 1 пувые глухіе и составныя; а какая на нихъ оковка кладется, то фигура показываетъ, гдѣ оная видна въ большемъ видѣ съ боку подъ No 1, а въ планѣ подъ No 2 мъ. Чер: XX. Фиг: 78. и 79.

Примѣчаніе 2.

§ 261. У подушки линея RQ дѣлается на 45 градусовъ для того, чтобъ на ней свободно можно было лежать мортирѣ; которая обыкновенно для дальнѣйшаго стрѣлянія поднимается на 45 градусовъ. Чер: XX. Фиг: 77.

Примѣчаніе 3.

§ 622. На мортирныхъ станкахъ дѣлается оковка для слѣдующихъ причинъ: оковка a для связки лафета; оковка b для укрѣпленія цапфа мортирнаго; боуты c, для утвержденія желѣза, которое накладывается на цапфы; боуты d для лучшаго связыванія и крѣпости лафета; боутъ e, для прикрѣпленія подушки; кольца f, для оснащиванія лафета, чтобъ можно было чрезъ оныя пронять веревки, и во время возки ими лафетъ привязать. Чер: XXI. Фиг: 81.

Задача 51.

§ 263. Какъ начертить подъ станокъ мортирной оси и колеса?

Рѣше-

Рѣшеніе.

Чер: XX. Фиг: 78. 1. Отступя отъ концовъ лафета А и В по 36 частей до точекъ С, D и возставивши на линеѣ А, перпендикуляры СЕ, DF по 10 частей, проведи линею EF; послѣ того положи отъ Е и F по 36 частей до G и Н и проведи GI НК, будутъ CEGI, KHFD вырубки, гдѣ вставливаются оси.

2. Продолжи EC и GI до L и M, чтобъ CL и IM были по 30 частей, и когда проведешь діоганали CM, LI то точка разсѣченія ихъ N. будетъ центръ задняго колеса, а ELGM ось.

3. Продолжи также НК, FD, чтобъ НО и FP были равны HF, и проведи OP.

4. Продолжи КО и DP до Q и R, такъ чтобъ OQ и PR были равны OP, и потомъ раздѣлывши OP и RQ по поламъ въ S и T проведи ST; а естьли отступишь по ней отъ S до U 12 частей, то будетъ U центръ передняго колеса, а OQPR ось.

5. Здѣлай изъ оныхъ центровъ [§ 181] колеса, чтобъ задніе въ діаметрѣ были 5. калибровъ 12 частей, толстота ободу 24 части, толстота спицъ по 14 частей, толстота ступицъ 1 калиберъ 30 частей, толстота конца оси 24 части; а передніе чтобъ въ діаметрѣ были 3 калибра 30 частей, толстота ободу 20 частей, толстота спицъ 14 частей [которыхъ въ колесѣ переднемъ дѣлается 10], толстота ступицы 1 калибръ 12 частей, толстота конца оси 20 частей, какъ изъ фигуры видно.

Слѣдствіе.

§ 264. Такимъ же образомъ дѣлаются колеса и къ прочимъ мортирамъ, наблюдая то, чтобъ высота ихъ была равна вышеписаннымъ колесамъ; а прочіе части должно дѣлать въ такую же мѣру по ихъ калибру, какъ выше сего написано.

Примѣ-

Примѣчаніе.

§. 265. Вышеписаннымъ образомъ колеса подставливаются подъ всякія мортиры; а иногда мортирные станки ставятся на роспуски, которые имѣютъ такіяжъ колеса; а длиною и шириною тѣ роспуски дѣлаются равны длинѣ и ширинѣ станка мортирнаго, а иногда немного подлиннѣе онаго.

Задача 52.

§ 266. Какъ начертить планной мортирной станокъ?

Рѣшеніе. Чер: XX. Фиг: 78.

Спусти со всѣхъ частей лафета, перпендикуляры которые покажутъ, какъ его самого, такъ и всѣхъ его частей длину; шириноюжъ здѣлай оной, равенъ толстотѣ мортиры въ казенной части, съ прибавкою къ тому на обѣ стороны мѣру цапфовъ мортирныхъ; а естьли лафетъ составной, то здѣлай его доски толстотою въ 36 частей.

2 Назначь подъ онымъ оси такъ, чтобъ отъ лафета до колесъ было 30 частей, а длина ступицъ $1\frac{1}{2}$ калибра, и чтобъ ось была длиннѣе ступицы 20 частьми; потомъ начерти (§ 196) планныя колеса, какъ изъ фигуры видно, гдѣ планной лафетъ глухой видѣть можно въ Фигурѣ 79 и, а составной въ фигурѣ 80. Чер: XX. Фиг: 79. Фиг: 80.

Задача 53.

§ 267. Какъ начертить мортирныя оглобли? Чер. XXI.

Рѣшеніе. Фиг: 82.

Здѣлай оныя такъ долги, чтобъ лошадь могла запряжена быть, длинужъ ихъ и ширину изъ фигуры въ планѣ видѣть можно.

Задача 54.

§ 268. какъ начертить бомбу къ мортирѣ?

РѢшенїе.

Че: XXII. Фиг: 84. Возьми съ машшаба гранаты и бомбы столько фунтовъ, какую вѢсомъ бомбу чертить хочешь, и положи отъ A до H.

2. РаздѢли AH ча 48 частей, и здѢлай нижнюю толстоту бомбы GH= [illegible]/48 а верхнюю AF $\frac{6}{48}$ и спиши круги FG. и AH.

3. Положивши отъ A до B и C по $\frac{3\frac{1}{2}}{48}$, и продолжа AH до I, чтобъ HI была въ, $\frac{42}{48}$ проведи BI, и CI; которые разсѢкутся съ кругомъ FG въ точкахъ E, и G; то будетъ CBED дира, въ которую вставливается трубка, естьлиже въ разстоянїи отъ B и C по $\frac{10}{48}$ здѢлаешь уши, какъ изъ фигуры видно, то бомба начерчена будетъ.

ПримѢчанїе.

§ 269. Нижняя часть у бомбы дѢлается толще верхней для того, что всѢ тѢла въ теченїи своемъ тяжелою частью оборачиваются къ низу, а потому что бомбѢ трубкою своею надобно упасть въ верхъ, то и нижняя часть бомбы дѢлается толще, слѢдовательно и тяжелѢе верхней; а естьли бы бомба была здѢлана не такъ, чтобъ въ движенїи своемъ могла она трубкою оборотиться въ низъ, и при паденїи своемъ на землю оную выбить.

Задача 55.

§ 270. Какъ по чертежу вычислить, многоль будетъ въ бомбѢ вѢсу?

РѢшенїе.

Рѣшеніе.

1. Смѣрявши діаметры AH, FG по сферической желѣзной шкалѣ и умноживъ ихъ кубично, вычти кубомъ діаметра GF изъ куба діаметра AH, остатокъ будетъ кубъ описанной кругомъ желѣза бомбы, невыключая трубочную диру. Чер: XXII. Фиг: 84.

2. Смѣряй CB, ED, AI и FI по шкалѣ цилиндрическаго желѣза, и потомъ помноживъ CB квадратно, а то произведеніе на ⅓ AI получишь толщину пирамиды описанной кругомъ конуса CIB; послѣ того помножь ED квадратно, а то произведеніе на ⅓ FI, будешъ имѣть толщину пирамиды описанной кругомъ конуса EID; естьлижъ вычтешь толщину второй пирамиды изъ перьвой, то получишь толщину отрѣзной пирамиды, описанной кругомъ отрѣзнаго конуса CBED, или трубочной диры.

3. Изъ толщины куба описаннаго кругомъ желѣза бомбы, вычтя толщину трубочной диры, получишь [§ 83] толщину куба описаннаго кругомъ желѣза бомбы [выключая трубочную диру].

4. Умножь діаметеръ ядра одного фунта [то есть 100 частей] кубично, и на оное раздѣли последнѣе произведеніе [то есть кубъ описанной кругомъ желѣза бомбы] то частное число покажетъ, сколько фунтовъ въ бомбѣ.

Слѣдствіе.

§ 271. Естьли же хочешь сыскать по данной бомбѣ діаметеръ перваго фунта гранаты и бомбы, то сыскавъ ея вѣсъ пошли по тройному правилу такъ: вѣсъ бомбы даетъ кубъ діаметра ея AH, что дастъ 1 фунтъ, происходимое будетъ кубъ діаметра 1 го фунта гранаты, изъ котораго естьли извлечешь радиксъ куба, то будетъ (§ 83) діаметеръ одного фунта гранаты или бомбы.

Задача 56.

§ 272. Какъ узнать, многоль фунтовъ пороху войдетъ въ бомбу?

Рѣшенiе.

Чер: XXII Фиг: 84. Смѣряй дiаметерЪ FG, пустоты бомбы по сферической пороховой шкалѣ, и сколько будетЪ частей, умножЪ кубично; произведенiежЪ раздѣли чрезЪ кубЪ дiаметра 1 го Фунта [то есть чрезЪ 1000000000], частное число будетЪ число фунтовЪ, сколько войдетЪ вЪ бомбу пороху.

Задача 57.

§ 273. КакЪ исчислить, сколько вЪ мортирную цилиндрическую камору войдетЪ пороху?

Рѣшенiе.

Чер: XXII. Фиг: 85, Смѣрявши ширину каморы AB и высоту BC по цилиндрической пороховой шкалѣ, умножЪ AB квадратно, и потомЪ на BC, а произведенiе раздѣли чрезЪ кубЪ дiаметра одного фунта пороху [то есть 1000000000]; частное число будетЪ [§ 83] число фунтовЪ пороха, которое вЪ ту камеру войдетЪ.

Слѣдствiе. 1

§ 274 ИзЪ того слѣдуетЪ, что естьли извѣстно число фунтовЪ пороху, сколько вЪ камору входитЪ, и дiаметерЪ основанiя каморы, то высота ея сыщется, естьли число фунтовЪ пороху умножится чрезЪ кубЪ дiаметра 1 го фунта, а произведенiе раздѣлится на квадратЪ основанiя.

Слѣдствiе 2.

§ 275 ИзЪ тогожЪ слѣдуетЪ, что, естьли извѣстны число пороху и высота, то дiаметерЪ основанiя найдется, естьли кубЪ данныхЪ фунтовЪ раздѣлится на высоту, а изЪ произшедшаго частнаго числа извлечется радиксЪ квадрата.

Задача 58.

§ 276. Какъ сыскать, великаль будетъ длина и ширина цилиндрической каморы такой, въ которуюбъ входило пороху извѣстное число фунтовъ; а высота бы оной содержалась къ дiаметру основанiя въ данной пропорцiи: на примѣръ какъ 7 къ 5.

рѣшенiе.

Умножъ кубъ 1 го фунта чрезъ число фунтовъ, и потомъ на 5. Естьлиже то произведенiе раздѣлишь на 7 и изъ частнаго числа извлечешь радиксъ куба, то получишь дiаметеръ основанiя цилиндра въ частяхъ по цилиндрической пороховой шкалѣ, по которому [§ 271.] и высоту легко сыскать можешь. Чер: XXII. Фиг: 87.

Доказательство.

Положимъ дiаметеръ основанiя цилиндра $=y$, высоту $=x$, а содержанiе куба въ желанныхъ фун тахъ $=a$; будетъ [по заданiю] $x:y::7:5$, и потому $x=\frac{7y}{5}$; а понеже (§ 83) $yx^2=a$, то есть $\frac{7y^3}{5}=a$; то для того $\frac{5a}{7}=y^3$, или $\sqrt[3]{\frac{5a}{7}}=y$; то есть: естьли кубичное содержанiе фунтовъ умноживши чрезъ 5 раздѣлишь на 7, и изъ того извлечешь радиксъ куба, то получишь дiаметеръ основанiя цилиндра.

Слѣдствiе.

§ 277. Изъ вышеписанной задачи видѣнъ способъ, какъ въ капiармусѣ по данному количеству пороха, [которой

въ ономъ быть долженъ] и пропорціи между діаметромъ основанія и высотою, сыскать оные, и капіармусъ здѣлать.

Задача 59.

Чер: XXII. Фиг: 88. § 278. Какъ сыскать, многоль въ коническую отрѣзную камору, у которой конецъ закругленъ, войдетъ пороху?

рѣшеніе.

1. Продолжа бока конуса, доколѣ сомкнутся въ E спустя на AB перпендикуляръ EFG, и смѣряя AB CD, EG и EF поцилиндрической по роховой шкалѣ.

2 Умножь AB квадратно, и потомъ чрезъ ⅓ высоты EG, выдетъ толщина пирамиды кругомъ конуса ABE.

3 Умножь CD квадратно, и потомъ чрезъ ⅓ высоты EF, произойдетъ толщина пирамиды описанной кругомъ конуса CDE.

4 Вычти толщину пирамиды CDE, изъ толщины пирамиды ABE, разность будетъ толщина отрѣзной пирамиды описанной кругомъ отрѣзнаго конуса ABCD.

5 Смѣрявши CD по сферической пороховой шкалѣ, и умноживъ кубично, получишь кубъ описанной кругомъ сферы CIDH; естьли же раздѣлишь на двое, то получишь половину куба описаннаго кругомъ полусферы CID.

6 Сложи толщину отрѣзной пирамиды ABCD съ половиною куба, и сумму раздѣли чрезъ содержаніе куба одного фунта [то есть чрезъ 1000000000] частное число будетъ показывать количество пороха которое въ оную камору входить можетъ, въ фунтахъ.

Слѣдствіе.

§ 279. Слѣдуя предписанной задачѣ, можно сыскать по данному вѣсу пороха и высотѣ, или поданному вѣсу и основаніямъ, высоту и оба діаметра каморы.

Опре-

Опредѣленіе 52.

§ 280. Пороховою мѣркою называется здѣланной изъ жести для мѣрянія пороху и насыпанія въ мортирныя каморы цилиндеръ.

Задача 60.

§ 281. Какъ начертить пороховую мѣрку?

Чер: XXII. Фиг: 87.

Рѣшеніе.

Естьли хочешь чертить мѣрку 1 го фунта, то возьми съ цилиндрическаго пороховаго маштаба діаметръ 1 Фунта и здѣлай равной ему діаметромъ и высотою цилиндеръ, на которомъ назначь ручку, какъ на фигурѣ видно.

Примѣчаніе.

§ 282. Ежели надобна мѣрка 2. фунтовая, то берутся за діаметеръ и высоту ея съ цилиндрическаго пороховаго маштаба 2 фунта; а припрочихъ мѣркахъ тожъ наблюдается.

Задача 61.

§ 283. Какъ начертить къ мортирѣ прибойникъ и банникъ?

Чер: XXI. Фиг: 89.

Рѣшеніе.

1. Начерти древки такъ толсты, чтобъ рукою охватить было можно, длинужъ ихъ положи столько велику, чтобъ они отъ А до В равны были длинѣ котла съ каморою вмѣстѣ, прибавивъ къ тому $\frac{3}{4}$ калибра.

2.

2. Здѣлай на оныхъ фризы и на одномъ банникъ, чтобъ онъ толстотою своею былъ менше 2 мя частьми дiаметра каморы , а длиною равенъ длинѣ ея ; на другомъ древкѣ начерти прибойникъ такойже толстоты какъ и банникъ , а длиною равенъ толстотѣ , какъ изъ фигуры видно.

Слѣдствiе.

§ 284. Трещетка и пыжевникъ, толстотою своею дѣлаются 2 мя частьми меньше противъ каморы, для того , чтобъ во оную входить могли , а длина ихъ древокъ такъ велика какъ выше сего показано ; длинажъ банника съ каморою для того равна дѣлается , чтобъ можно было вдругъ во всей каморѣ онымъ дѣйствовать; а какое количество въ мортиры и ихъ бомбы въ заряды кладется пороху , и многоль въ нихъ и въ станкахъ ихъ вѣсу , то видно изъ слѣдующей таблицы.

мортиры	вѣсъ								что стрѣляютъ.		многоль кладется мушкетнаго пороху.		какъ далеко на 45 градусовъ стрѣляютъ
	въ самыхъ орудiяхъ.		въ станкахъ ихъ		въ колесахъ съ осьми.		и того		бомбу.	каркасъ	въ камору	въ бомбу.	
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	пуды	фунты	фунты	сажени.
9	110		80		33		·23		9	9	15	20	
5	76		59		30		165		5	5	10	11	
2	41		50		30		121		2	2	7	7	1015

ГЛАВА 6.

О черченіи гаубицъ и ихъ лафетовъ.

Опредѣленіе 53.

§ 285 Гаубица, стрѣляющая пудовою бомбою, называется пудовою, а которая стрѣляетъ полупудовую бомбу, та называется полупудовою.

Примѣчаніе 1.

§ 286. Гаубицъ въ Россіи употребляется 2 сорта, пудовыя, и полупудовыя; а двухъ пудовыя хотя и есть, въ гарнизонахъ только весьма ихъ мало.

Примѣчаніе 2.

§ 287 Гаубицы раздѣляются также какъ и пушки въ 3 части, то есть: въ казенную, вертлюжную и дульную.

Примѣчаніе 3.

§ 288. Гаубицы должно дѣлать толстотою своею въ настоящую мѣру, и чтобъ длина ихъ была сходна съ опредѣленною мѣрою, а цапфы ихъ около точки равновѣсія; въ противномъ же случаѣ будутъ въ нихъ тѣже неспособности, которыя при пушкахъ (§ 148 151 152 153) показаны.

Примѣчаніе 4.

§ 289 Каналъ гаубичной раздѣляется также какъ и у мортиръ въ двѣ части, изъ которыхъ одна называется котломъ, а другая каморою: а какъ длины гаубицы здѣсь дѣлаются, то изъ предложенной табели видно.

гаубицы	длина котламъ		широта котламъ		длина каморамъ		широта каморамъ		длина гаубицамъ	
пуды	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2	3	12	1	-	1	24	-	18	5	12
1	3	24	1	-	1	24	-	20	5	24
½	4	-	1	-	1	24	-	24	6	-

Примѣчанїе 5.

§ 290. каморы увсѣхъ гаубицъ дѣлаются такъ велики, чтобъ въ нихъ опредѣленное число пороху войти могло: шириноюжъ оныя увсѣхъ гаубицъ можно дѣлать по 20 частей.

Задача 62.

§ 291. какъ начертить гаубицу?

Чер: XXIII. Фиг: 90.

1 Возьми съ маштаба россiйской гранаты и бомбы столько фунтовъ, какую гаубицу чертить хочешь, и раздѣливши на 46 частей иприбавивши такихъ же двѣ части, получишь калиберъ оной, которой раздѣли на 48 частей.

2 начерти котелъ, чтобъ AB и CD были равны написаннымъ въ таблицѣ частямъ, и здѣлай дужки, какъ изъ фигуры видно.

3 начерти камору, чтобъ длина ее AE и ширина FG были противъ таблицы и здѣлай дужки.

4 здѣлай заднюю толстоту тѣла HE въ полкалибра, и раздѣли всю длину гаубицы HB на двѣ равныя части въ точкѣ I, отъ которой положи къ дулу 4 части до точки K, то оная точка будетъ центръ цапфа, котораго дїаметеръ здѣлай въ 30 частей.

5. здѣлай толстоту тѣла, такъ чтобъ LM и NO были равны ширинѣ каморы, а PQ убавя противъ оной одну или 2 части; чтожъ слѣдуетъ до RP, то чертится оное у пудовой въ 12 а у полупудовой въ 14 частей, а SC полагается у пудовой въ 12, а уполупудовой въ 10 частей.

6 Начерти къ гаубицѣ виноградъ, и здѣлай фризы, какъ изъ фигуры пудовой гаубицы [которая здѣсь начерчена безъ украшенїя подъ литерою V а съ украшенїемъ подъ литерою X] и описанїя видно.

Примѣчанїе I.

§ 292. Цапфы гаубичныя дѣлаются такъ длины, какова ихъ толстота.

ПримѢчаніе 2.

§ 293. Такимъ образомъ чертятся мѢдныя гаубицы, чугунныя же дѢлаются немного толще съ нѢкоторую перемѢною украшенія, какъ то изъ фигуры безъ украшенія подъ литерою y; а съ украшеніемъ подъ литерою z видѢть можно. Чер: XXIII. Фиг: 91.

ПримѢчаніе 3.

§ 294. Гоубица 2 пудовая своими лафетными колесами ровняется съ 24 фунтовою, а пудовая съ 12 фунтовою; полупудовая съ 6 фунтовою пушками; калибры же оныхъ пушекъ [съ коими онѢ ровняются], равны $\frac{30}{48}$ частямъ гаубичнымъ. Какой же длины и ширины лафеты ихъ дѢлать должно, изъ приложенной здѢсь табели видѢть можно.

Гаубицы	ширина лафета		отъ начала лафета до цапфъ		отъ цапфы до перелому		отъ перелому до хоботу		длина хобота		длина всему лафету		ширина хоботу	
пуды	ка.	час.	ка.	час.	ка.	час.	кал.	час.	ка	ча.	кал.	час.	ка.	час.
2	3	-	1	36	3	28	10	24	2	6	17	-	1	12
1	3	12	1	36	3	28	10	24	2	6	17	-	1	18
½	3	24	1	36	3	40	12	24	2	6	20	-	1	24

Задача 63.

§ 295. Какъ начертить гаубичной лафетъ?

рѢшеніе.

ЗдѢлай параллелограмъ ABCD, которой бы длиною и шириною равенъ былъ написаннымъ въ таблицѢ длинѢ и ширинѢ лафета, потомъ по таблицѢ назначь на ономъ цапфы, переломъ и хоботъ, мѢсто, гдѢ вкладывается ось; также переднюю и заднюю подушку, какъ то изъ фигуры и описанія видѢть можно. Че: XXIII. Фиг: 92.

Примѣчанїе. 1.

§ 296. я здѣсь для того не описывалъ подробно черченїя лафета, что оное ясно видно изъ положеннаго въ фигурѣ описанїя: правило жъ черченїя можетъ служить почти тотъ, которое (§ 166) при пушкахъ употреблено было.

Примѣчанїе 2.

§ 297. лафетныя доски толщиною своею дѣлаются равны съ цапфами; какоюже длиною и толстотою ступицы и высотою колеса дѣлаются, то изъ положенной здѣсь таблицы видѣть можно.

Гаубицы	длина ступицъ		толстота ихъ		высота колесъ	
пуды	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2	2	30	-	-	6	12
1	2	40	2	12	7	24
½	3	-	-	-	8	36

Задача 64.

§ 298 какъ начертить къ гаубицѣ ось, ступицу и колесо?

Рѣшенїе.

Чер: XXIII. Фиг: 93. 1. Начерти ось шириною 1 калиберъ, 12 частей и чтобъ AB въ 45 частей, а BC равна съ толстотою досокъ лафетныхъ [то есть въ 30 частей] была чтоже надлежитъ до CC, то оная дѣлается равна толстотѣ гаубицы по линеѣ ST, а прочее изъ фигуры видѣть можно.

Чер: XXIII. Фиг: 90.

Чер: XXIII. Фиг: 94. 2 начерти параллелограмъ EFGH длиною и шириною равенъ написанной въ таблицѣ длинѣ и толстотѣ ступицы, которую такъ здѣлай какъ показываетъ фигура.

Чер: XXIII. Фиг: 95. 3 возми написаннаго въ таблицѣ дїаметра колеса половину, и опиши цыркуль, показывающей величину

колеса,

колеса; ободъ же онаго здѣлай толстотою въ 30 частей, а спицы въ 14 частей, какъ изъ фигуры легко разсмотрѣть можно

Примечанiе 1.

§ 299. при дѣланiи лафета, оси, ступицы и колесъ, также и при поставновленiи подъ лафетъ колесъ и накладыванiи оковки должно примѣчать тоже что припушечныхъ [§ 166 167. 168. 169. 170. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 183. 185. 186. 188.] показано; и какъ на чертеже видѣть можно; гдѣ лафетъ съ оковкою назначенъ литерою А, а оковка въ большемъ видѣ съ боку подъ No 1. а въ планѣ подъ No 2. Чер: XXIV. Фиг: 96. Фиг: 98.

Примѣчанiе 2.

§ 300 Среднiе подушки въ гаубичномъ лафетѣ не опускаются, ниже 35 градусовъ понеже и гаубица выше тѣхъ градусовъ не поднимается.

Задача 65.

§ 301 Какъ начертить къ гаубицѣ передокъ? Чер: XXV. Фиг: 99. и 100.

Рѣшенiе.

Здѣлай колеса передковыя противъ гаубичныхъ ниже 1. калибромъ и 12. частьми, оглобли же его и прочее какъ [§ 193.] при пушкахъ котораго начертежѣ бокъ въ фигурѣ 99. подъ литерою А, а планъ фигурѣ 100. подъ литерою В. видѣть можно.

Задача 54.

§ 302 Какъ начертить планной гаубичной лафетъ? Чер: XXIV. Фиг: 96. и 97.

рѢшенїе.

Спустивши со всѢхъ мѢстъ боковаго лафета перпендикуляры получишь части лафета въ планѢ, котораго ширину должно здѢлать въ такую мѢру, чтобъ гаубица улечься могла; какъ при черченїи пушечнаго планнаго лафета [§ 196] наблюдаемо было, что и изъ чертежа видѢть можно.

ПримѢчанїе 1.

Чер: XXV. Фиг: 101. § 303 бомба чертится къ гаубицѢ также какъ [§ 268] и къ мортирѢ.

ПримѢчанїе 2.

Чер: XXV. Фиг: 102. § 304 Картечные поддоны и древки, къ гаубицамъ чертятся такъ же какъ [§ 206 и къ пушкамъ; а дробь употребляется къ пудовой гаубицѢ 40, къ полупудовой 20. лошовая

ПримѢчанїе 3.

§ 305 въ гаубичныхъ каморахъ, и бомбахъ исчисляется порохъ, а въ послѢднихъ и вѢсъ такимъ же образомъ какъ и при мортирахъ [§ 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277, 278. 279] показано.

Задача 67.

§ 306. Какъ начертить къ гаубицѢ шуфлу, прибойникъ и банникъ?

рѢшенїе.

Чер: XXV. Фиг: 103. ЗдѢлай древки такъ толсты, чтобъ рукою охватить можно было, начерти на оныхъ украшенїе, какъ изъ фигуры видно.

2. Начерти шуфлу, прибойникъ и банникъ толстотою убавивши противъ ширины каморы 2 части;

сти; длинаж шуфлы и банника дѣлается равна длинѣ каморы, а прибойника одинакая съ толстотою онаго.

3 Здѣлай длину ихъ съ древками равную длинѣ котла съ каморою гаубичною, съ прибавкою къ тому одного калибра; какъ изъ фигуры видѣть можно; гдѣ назначены литерами шуфла А, прибойникъ В и банникъ С.

Примѣчанїе.

§ 307. При черченїи гаубичныхъ принадлежностей должно тоже примѣчать, что при пушкахъ и мортирахъ (§ 234. 235, 236. 283) показано. А сколько въ гаубицахъ и ихъ лафетахъ вѣсу, и какїе заряды къ нимъ употребляются, также и много ль лошадей полагается для возки оныхъ, то значитъ изъ слѣдующей табели.

гаубицы	вѣсъ: въ самыхъ орудияхъ		вѣсъ: въ станкахъ ихъ съ колесами		вѣсъ: итого		сколько употребляется для возки ихъ		что стреляютъ: бомбу	что стреляютъ: картечью		много ль кладется пороху мушкетнаго: въ камору	много ль кладется пороху мушкетнаго: въ бомбу	какъ далеко стреляютъ
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	лошадей	людей	фунты	въ пу, въ лома.	щепъ ихъ	фунты	фунты	сажени
пуд. 1	40	-	35	-	93	-	12	6	40	40	30	8	3½	на 25 граду: 856
[illegible]	20	20	40	-	60	20	7	3	20	20	30	4	2	на 25 градусовъ 840.

ГЛАВА 7

О черченїи единороговъ, и что къ нимъ принадлежитъ.

Опредѣ-

Определенiе 45.

§ 308 Единорогъ стрѣляющей 2 пудовую бомбу и 96 фунтовое ядро, называется 2 картаунным ; а стрѣляющей пудовую бомбу и 48 фунтовое ядро, имянуется картаунным ; и всѣ единороги получают свои названiя отъ ядеръ, коими они стрѣляютъ.

Примѣчанiе 1.

§ 309 Единороги по сiе время употреблялись въ полевой артиллерiи 6 ти сортовъ, то есть: 2 картаунной, одного картауна, полукартаунной, 12 фунтовой, 8 фунтовой и 3 фунтовой а въ остальной только 4 хъ сортовъ, то есть; 2 картаунной, картаунной, полукартаунной и 12 фунтовой.

Примѣчанiе 2.

§ 310 2. Картаунной единорогъ замѣняетъ 2 пудовую мортиру и 24 фунтовую пушку, 1 го картауна замѣняетъ 12 фунтовую пушку, гаубицу одного пуда; полукартаунной замѣняетъ 8 и 6 Фунтовыя пушки также полупудовую гаубицу, 12, 8 и 3 фунтовые единороги замѣняют 3 фунтовую пушку. Сравненiемъ ихъ полагается въ разсужденiи тяжести тѣхъ орудiй.

Примѣчанiе 3.

§ 311. Единороги раздѣляются также какъ и пушки на 3 части.

Примѣчанiе 4.

§ 312 Единороги и части ихъ должно дѣлать въ настоящую мѣру, въ противномъ же случаѣ будутъ они тѣмъ же погрѣшностямъ подвержены которыя при пушкахъ [§ 148. 151, 152. 153] показаны.

Примѣчанiе 5.

§ 313. Каналъ единорожной раздѣляется въ двѣ части, то есть; на котелъ и камору, а какъ единороги въ длинѣ и толстотѣ своем дѣлются, то изъ приложенной присемъ табели видно.

единороги		длина котлу		длина каморы.		отъ каморы до тарели		ширина каморы въ уском конце.		толстота тела около каморы		толстота тела въ дульной части		отъ тарели до центра цапфа		толстота цапфа.		длина дульной части		длина единорогу	
		калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части
полевыя	кар. 2	5	12	1	36		24		24		23		12	3	36		32	3	18	7	24
	1	6	36	1	36		24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	½	6	24	2			24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	фу. 12	6	24	2			24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	8	6	24	2			24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	3	{7 8}	{24 24}	2			24		24		23		12	{5 5}	{ 24}		32	{4 5}	{36 6}	{10 11}	
осадные	ка. 2	5	12	1	36		24		24		23		12	3	36		32	3	18	7	24
	1	8	24	2	12		36		24		30		15	5	6		36	5	45	11	24
	½	9	30	2	12		30		24		30		16	5	30		36	6	18	12	24
	фу. 12	9	30	2	12		30		24		30		16	5	30		36	6	18	12	24

Примѣчанiе 6.

§ 314. Кромѣ вышеозначенныхъ единороговъ употребляются во Флотѣ понынѣ двусортовъ, то есть, картаунные; и полукартаунные, которые дѣлаются каждаго калибра 3хъ пропорцiй; а длиною оные бываютъ: картаунные въ 16, а полукартаунные въ 17½ калибровъ, разность же оныхъ сортовъ въ толстотѣ.

Задача 68.

§ 315. Какъ начертить единорогъ?

И Рѣше-

РѢшенiе.

Чер: XXVI. Фиг: 104. 1. Возьми съ маштаба россiиской гранаты и бомбы столько фунтовъ, какой единорогъ чертить хочешь [напримѣръ 40 фунтовъ] а раздѣливши оной на 46 частеи, иприбавивъ къ тому такихъ же 2. части получишь калиберъ его, которой раздѣли на 48. частей.

2 Здѣлай котелъ ABCD длиною равенъ написаннымъ въ таблицѣ калибрамъ; а шириною въ 1 калиберъ.

3 Здѣлай камору длиною равну написаннымъ въ таблицѣ калибрамъ, а шириною въ узкомъ концѣ EF 24. части, и здѣлай полукружiе EFG.

4. Положи отъ конца каморы G до H написанныя въ таблицѣ части, будетъ LH длина всего единорога.

5 Продолжи BD и проведи къ линеямъ DF и BE, въ разстоянiи написанной въ шаблицѣ толстоты стѣнъ, параллелныя линеи, которыя здѣлаютъ казенную часть.

Че: XXVI. Фиг: 104. и 105. 6. Положи отъ I до K, по таблицѣ, длину дульной части, здѣлавъ же оную; и вертлужную часть слѣдуя таблицѣ получить можешь.

7 Положи отъ тарели до центра цапфа мѣру изъ таблицы, и начерти кругъ, которой будетъ значить цапфъ, какъ видно изъ начерченнаго здѣсь полукартаупнаго единорога, которой на чертежѣ виденъ безъ украшенiя подъ литерою x, а съ украшенiемъ подъ литерою y.

Примѣчанiе. 1.

§ 316. Я здѣсь неописывалъ подробно черченiя единорога, для того что имѣвши таблицу, и зная какъ чертятся пушки, мортиры и гаубицы, оной весьма легко начертить можно, какъ изъ фигуры видно.

При-

ПримѢчанїе 2.

§ 317. Единорожныя конусныя каморы имѢютъ предъ цилиндрическими слѢдующѣе преимущество, 1е что картузами способнѢе заряжать. 2е что порохъ загорѢвшись въ части А въ средии лежащей порохъ В скоряе зажечь можетъ; слѢдовательно [§ 148.] и длину единороговъ не такъ велику должно дѢлать какова дѢлается у пушекъ; почему оные противъ пушекъ будутъ дешевле, легче и къ возкѢ способнѢе, а какою длиною и шириною полевые единорожные лафеты дѢлаются, то изъ приложенной табели видѢть можно, Чер: XXV. Фигу: 105.

единороги	ширина лафетовъ		отъ начала лафета до цапфа		отъ цапфа до перелому		длина хоботу		длина всему лафету		ширина хоботу	
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2 ка:	2	24	2	42	4	12	2	12	отъ 16 до 18		I	12
I кар	2	36	2	-	5	6	2	18	отъ 17 до 20	24	I	18
½ кар:	2	42	2	-	5	12	3	6	отъ 20 до 22	36	I	24
¼ кар:	3	6	2	-	5	12	3	12	отъ 20 до 23	24 24	I	30
8 фу.	4	-	2	-	5	18	3	18	отъ 24 до 26	24 24	2	-
3 фу.	5	-	2 2	12	7	24	3	24	30	-	2	12

ПримѢчанїе 3.

§ 318. Къ осадным единорогамъ лафеты дѢлаются точно такойже мѢры какъ и полевые; а прибавляется только отъ цапфа лафетнаго до перелома, чтобъ единорогъ на ономъ свободно положиться могъ.

Примѣчаніе 4.

§ 319. Къ употребляющимся во флотѣ, единорогамъ, лафеты дѣлаются смотря по окнамъ карабельнымъ такъ, чтобъ оные собою немного мѣста занимали, и чтобъ единорогъ, на лафетѣ такъ высоко поднятъ былъ, дабы свободно сквозь карабельныя окна стрѣлять было можно.

Задача 69.

§ 320. Какъ начертить единорожной лафетъ?

Чер: XXVI.
Фиг: 106.

Рѣшеніе.

Ежели хочешь чертить картаунной лафетъ то здѣлай параллелограмъ ABDC равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета, и назнача цапфы, переломъ и хоботъ здѣлай переднюю подушку, какъ изъ фигуры и описанія видѣть можно.

Примѣчаніе 1.

§ 321. Я не описывалъ подробно черченія лафета, для того что имѣя таблицу, и зная какъ чертятся пушечные, морширные и гаубичные, оной легко начертить можно.

Примѣчаніе 2.

§ 322. Лафетныя доски толстотою своею дѣлаются равны длинѣ цапфовъ единорожныхъ. А какою длиною и толстотою ступицы и высотою колеса дѣлаются, то изъ слѣдующей табели видно.

Примѣ-

единороги	длина ступицъ.		толстота ступицъ		высота колесъ	
	калибры	части	калибры	части	килибры	части
2 карт:	- 2 -	- 12 -	- 1 -	- 30 -	- 5 -	- 24 -
1 -	- 2 -	- 36 -	- 2 -	- - -	- 7 -	- - -
½ -	- 3 -	- - -	- 2 -	- 18 -	- 8 -	- 36 -
12 фун:	- 3 -	- 6 -	- 2 -	- 24 -	- 9 -	- 18 -
8 -	- 3 -	- 24 -	- 2 -	- 36 -	11 -	- 12 -
3 -	- 4 -	- - -	- 3 -	- - -	15 -	- - -

Примечаніе 1.

§ 323. Къ осаднымъ единорогамъ колеса, ступицы и оси дѣлаются по вышеписаннойже пропорціи.

Задача 70.

§ 324. Какъ начертить къ единорогу ось, ступицу и колесо? Чер: XXVI. Фиг. 107.

Рѣшеніе.

Черченіе оси, ступицы и колеса къ единорогу [напримѣръ картаунному] производится такъ:

1 Здѣлай отъ A до B равно толстотѣ единорога противъ цапфовъ, а BD и AD равно толстотѣ лафета; прочѣежъ такъ какъ изъ фигуры и описанія видно, что ось будетъ готова.

2 Начерти параллелограмъ ABDC равенъ написанной въ таблицѣ длинѣ и толстотѣ ступицы, и потомъ здѣлай оную такъ какъ фугура показываетъ. Чер: XXVI. Фиг. 108.

3 Возьми высоту колеса изъ таблицы, и раздѣливъ пополамъ здѣлай кругъ, которой означитъ ко- Чер: XXVI. Фиг: 109.

 лесо,

лесо, потомъ назначь ступицу, и начерти спицы какъ явствуетъ въ фигурѣ.

Примѣчанїе 1.

§ 425 При дѣланїи лафета, ступицы и колесъ и подставливанїи оныхъ подъ лафетъ, тожъ должно примѣчать, что и припушкахъ [§ 166. 167. 168. 169. 170. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 185. 186. 187. 188.] показано.

Примѣчанїе 2.

Чер: XXVII. Фиг: 110. и 111. § 326. Оковка кладется на лафетѣ для тѣхъ же причинъ, кои [§ 188] при пушкахъ показаны; оковками М кладется для лучшей крѣпости лафета отъ выстрѣловъ единорожныхъ; наубоутахже означены литерою N винты, которые завинчиваются гайками О, крюкиже Р, дѣлаются для того, чтобъ можно было заних зацѣпить единорогъ и везти въ передъ или подавать на задъ.

Примѣчанїе 3.

§ 327. Понежеединороги выше 25. градусовъ не поднимаются, то для той причины и подушки ихъ ниже тѣхъ градусовъ неопускаются.

Задача 71.

§ 328. Какъ начертить къ единорогу передокъ?

Че: XXVIII. Фиг: 112 и 113.

Рѣшенїе.

Начерти колеса, у картаунного единорога ниже заднихъ 1½. калибрами, ступицу толстотою 1 кал: 30 част: [а упрочихъ единороговъ передковыя колеса высотою и ступица толстотою своею дѣлаются точно такойже мѣры], оглоближе его и прочее такъ какъ при пушкахъ и гаубицахъ [§ 193 301] показано, и начертежѣ видно, гдѣ передокъ съ боку и въ планѣ значится литерами А и В.

Зада-

Задача 72.

§ 329. Какъ начертить планной единорожной лафетъ?

Решенiе.

Спустя съ лафета съ подлежащихъ къ назначиванiю на планномъ лафетѣ мѣстъ перпендикуляры, здѣлай ширину лафета въ ту мѣру, чтобъ единорогъ улегся, какъ то при черчени пушечнаго планнаго лафета (§ 196.) дѣлано было, и изъ чертежа явствуетъ. Че: XXVII. Фиг: 109 и 110.

Примѣчанiе.

§ 230. бомба чертится къ единорогу, также какъ и къ мортирѣ (§ 268). Че: XXVIII. и Фиг: 114.

Задача. 73.

§ 531. Какъ начертить къ единорогу овальной брандкугель?

Решенiе. Че: XXVIII. Фиг: 115.

Естьли раздѣлишь равную дiаметру бомбы линею AB на 4. частииприбавишь, къ тому $\frac{1}{4}$ онаго, то получишь CD длину овалу. Толстотаже его AB дѣлается разна $\frac{1}{7}$ или $\frac{1}{6}$ дiаметра бомбы, и показываются на немъ 5 запальныхъ диръ, какъ изъ чертежа видѣть можно.

Примѣчанiе 1.

§ 332. Круглые брандкугели чертятся съ стѣнами такойже толстоты какъ новальные, и съ пятью дирами какъ чертежъ показываетъ. Че: XXVIII. Фиг: 116.

Примѣчаніе 2.

§ 333. Дву картаунной единорогъ стрѣляетъ картечью, состоящую изъ ядеръ 3 фунтовыхъ, въ которой оныхъ связывается 28; да онойже единорогъ и прочіе стрѣляютъ картечами изъ свинцовыхъ пуль, которые насыпаются въ жестянки и пересыпаются деревянными опилками, а какого вѣсу бываютъ пули, и посколько ихъ въ картечу кладется, то изъ слѣдующей табели видно.

единороги	картечи		
	вѣсъ пуль		сколько пуль кладется въ картечу
2 кар.	чугунныхъ	3 фу.	- - - 28
		1	- - - 80
	свинцовыхъ	лот. 20	- - - 120
		5	- - - 480
		3	- - - 1020
1 кар.	чугунныхъ	фу. 1	- - - 40
	свинцовыхъ	лот. 20	- - - 60
		5	- - - 240
		3	- - - 500
½ кар.	чугунныхъ	лот. 20	- - - 30
	свинцовыхъ	10	- - - 60
		5	- - - 120
		3	- - - 250
фу. 12	свинцовыхъ	лот. 5	- - - 60
		3	- - - 100
8	свинцовыхъ	3 лот.	- - - 60
3	свинцовыхъ	3 лот.	- - - 30

Зада-

Задача 74.

§ 334. Какъ начертить къ единорогу картечу?

Чер: XXVIII. Фиг: 117.

Рѣшенiе.

Начерти поддонъ картечной почти также какъ при пушкахъ [§ 206] показано, а высоту BD жестянки здѣлай такъ долгу, чтобъ показанное въ таблицѣ число пуль войти могло, какъ на чертежѣ видно, то картеча здѣлана будетъ.

Примѣчанiе

Чер: XXVIII. Фиг: 118.

335. Къ картаунному единорогу ядерная картеча дѣлается точно такимъ же образомъ, какъ при пушкахъ (§ 207) показано.

Задача. 75.

§ 336. Какъ начертить къ единорогу прибойникъ и банникъ?

Чер: XXVIII. Фиг: 119. и 120

Рѣшенiе.

1, Здѣлай древко съ фризами его такой толстоты, чтобъ рукою охватить было можно.

2, Начерти на ономъ прибойникъ, длиною и толстотою противъ дiаметра бомбы; банникъ же чертится длиною противъ каморы единорожной, и имѣетъ такуюжъ фигуру какъ камора; толстотажъ его дѣлается въ толстомъ и тонкомъ концѣ убавивъ противъ дiаметровъ каморы по 2 части.

3 Положи длину ихъ съ древками, равну длинѣ котла и каморы съ прибавкою къ тому 1 калибра какъ изъ фигуры видѣть можно.

Примѣчанiе 1.

§ 337. Шуфлы къ единорогамъ не употребляются для того, что оныя заряжаются картузами.

Примѣчаніе 2.

§ 338. Единорожныя принадлежности кладутся иногда на крючьяхъ здѣланныхъ на сторонѣ ихъ лафетовъ, а сколько въ единорогахъ и ихъ лафетахъ вѣсу, и какіе къ нимъ заряды и многоль къ возкѣ ихъ лошадей употребляется, то значитъ изъ слѣдующей табели.

единороги	вѣсъ						сколько употребляется для возки ихъ		что стрѣляютъ					многоль кладется пороху мушкетнаго		какъ далеко стрѣляютъ	
	въ самыхъ орудіяхъ		въ станкахъ ихъ съ колесами		итого				ядро	бомбу или гранат:	брандскугель	картечу		въ камору	въ бомбу	ядро:	бомбою
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	лошад:	людей	фунты	фунты	фунты	вѣсъ пуль въ ло:	счетъ ихъ	фунты	фунты	шаги	сажени
кар. 2	90		127		217		16	6	96	80	80	фу. 3 1 20 5 3	28 80 120 480 1000	12	7	на $\frac{1}{4}$ граду: 850	на 20 граду: 1460
кар: 1	60		53		113		7	3	48	40	40	фу. 1 20 5 3	40 60 240 500	7	$3\frac{1}{2}$	на $\frac{1}{4}$ граду: 750	на 25 граду: 1400
кар: $\frac{1}{2}$	32		40		72		5	2	24	20	20	20 10 5 3	30 60 120 250	5	2	на $\frac{1}{2}$ граду: 700	на 25 граду: 1100
кар: $\frac{1}{4}$	17		20	38	37	38	2	1	12	10		5 3	60 100	$2\frac{1}{2}$		на $\frac{1}{4}$ граду: 500	
фу: 8	11		20	38	31	38	2	1	8	6		5 3	50 100	$\frac{1}{2}$		на $\frac{1}{4}$ граду: 500.	
фу: 3	5	30	15		20	30		1	3			3	30	1		на 1 граду: 500.	

Сладсш.

Слѣдствіе 1.

§ 339. Изъ вышеписанныхъ предложеній легко научиться можно, какъ старые такъ и новые орудія чертить; чтожъ слѣдуетъ до начерченія ящиковъ, въ которыхъ заряды ихъ возятся, то въ слѣдующихъ предложеніяхъ показано будетъ.

ГЛАВА 8. я.

О черченіи ящиковъ ко всякимъ орудіямъ.

Опредѣленіе 55.

§ 340. Крытыя телеги, въ которыхъ возятся насыпанной въ картузахъ порохъ, съ ядрами, бомбами и прочими зарядами, называются ящиками.

Примѣчаніе 1.

§ 341 Ящики пушечные и единорожные возятся на двухъ, напротивъ того мортирные и гаубичные на четырехъ колесахъ; а какой длины, ширины и высоты дѣлаются пушечные ящики, такъ же и поскольку въ нихъ для зарядовъ гнѣздъ, и многоль тѣхъ гнѣздъ въ длину и ширину ящика дѣлается, то значитъ изъ слѣдующей таблицы.

пушки	длина ящика		ширина его		высота		высота крышки		сколько гнѣздъ		
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	въ длину	въ ширину	итого
24 18 12	к	ны	мъ	уш	камъ	ящи	ковъ	не ю	лага	ет	ся.
8	9		7	13	4	18	3	10	7	6	38
6	9	18	8	6	5	6	3	20	8	7	50
3	12		10	12	5	6	4	3	0	8	6

Примѣчанiе 2.

§ 342. разсмотрѣвъ, предложенную выше сего табель, должно примѣчать: что гнѣзда, которыя будутъ излишныя, оставляются неперегороженыя, для клажи скорострѣльныхъ палительныхъ свѣчь, трубокъ и прочаго.

Задача 76.

§ 343. Какъ начертить пушечной ящикъ?

Че: XXIX.
Фиг. 121.

Рѣшенiе.

1. Ежели хочешь чертить какой нибудь ящикъ [на примѣръ къ 8. фунтовой пушкѣ], то здѣлай длину его AB, и высоту AD также и высоту крышки CD противъ таблицы.

2 Начерти подъ нимъ дрогу EF, чтобъ она была его длиннѣе на обѣ стороны по 2 калибра и по 2 части а толстотою въ $1\frac{1}{2}$ калибра. оглоблюжъ FG здѣлай длиною въ $19\frac{3}{4}$ калибра а толстотою въ 21. часть; на концѣжъ оной для запряганiя лошади назначь диру H длиною въ 15, а шириною въ 10 частей; гдѣже кончится дрога и начинается оглобля, то въ томъ мѣстѣ начерти валекъ N для привязыванiя припряжи, шириною въ 21 а толстотою въ 15 частей.

3 Назначь подъ дрогою ось нѣсколько подавшись отъ средины ящика къ оглоблѣ и чтобъ она была шириною и толстотою въ 1 калиберъ и 12 частей

4. Колесо дѣлается въ дiаметрѣ $1\frac{1}{2}$ калибра, широта ободу 12 а толстота спицамъ 11 частей толстотажъ ступицъ кладется въ 3 калибра.

5. По здѣланiи того положи наономъ оковку, какъ изъ фигуры и описанiя видно.

Слѣдст-

Слѣдствіе.

§ 344 Такимъ же образомъ чертятся ящики и къ другимъ пушкамъ, наблюдая то, чтобъ длина и высота его самого и кровли была сходна съ таблицею. Дрогижъ, сглобли и колеса употребляются ко всѣмъ ящикамъ одинакіе.

Примѣчаніе. 1.

§ 345. Ширина ящиковъ ко всѣмъ пушкамъ дѣлается такъ, чтобъ гнѣзда для зарядовъ разположены были противъ таблицы, и чтобъ оные въ діаметрѣ своемъ калиберъ или немного поболше имѣли, дабы картузы войти могли; въ каждомъже изъ нихъ оставляется между гнѣздами мѣсто для клажи трубокъ и свѣчь; ступицамъ дѣлается длиною у 8. Фунтоваго ящика въ 3 3/4 калибра, ось между концовъ въ 9 калибровъ, какъ изъ фигуры одного ящика видѣть можно. Че: XXIX. Фиг: 122.

Примѣчаніе 2.

§ 346. Оковка на ящикахъ кладется для тѣхъ же причинъ, которыя при черчении пушечныхъ лафетовъ [§ 188.] показаны; что жъ слѣдуетъ до тѣхъ оковокъ, которыя назначены подъ литерами M, N, O то первая для того положена, чтобъ можно было ящикъ запирать; 2 для прикрѣпленія валька; а 3 для привязыванія припряжной лошади. Че: XXIX. Фиг: 121.

Задача 77.

§ 347. Какъ начертить къ 2 пудовой мортирѣ ящикъ? Че: XXIX. Фиг: 122.

1. Здѣлай параллелограмъ длиною 8 калибровъ 35 частей, высотою 1 калиберъ 24 части, то будетъ ящикъ, на которомъ начерти крышку высотою въ 1 калиберъ 3. части, и назначь въ немъ въ длину 7 поперегъ 2 гнѣзда, чтобъ въ діаметрѣ своемъ были калиберъ или немного больше для вмѣщенія въ нихъ бомбъ.

2 Подставь подъ него заднюю и переднюю оси, изъ нихъ здѣлай дрогу, потомъ начерти на осяхъ колеса, чтобъ заднее въ діаметрѣ было 6 калибровъ, а переднее 5; толстотажъ косяковъ дѣлается въ 18 частей, а толстота ступицъ въ 1 калиберъ и 24 части.

3 Когда то здѣлано будетъ; то назначь утвержденное въ дрогѣ дышло, которое дѣлается длиною около 14 калибровъ, а прочее также и оковку начерти такую, какъ изъ фигуры и надписанія видно, гдѣ бокъ ящика означенъ литерою X, а планъ литерою Y.

Примѣчаніе 1.

§ 348. Оковка дѣлается для тѣхже обстоятельствъ, которыя выше сего [§ 346] показаны.

Примѣчаніе 2.

§ 349 Къ мортирамъ 9 и 5 пудовымъ ящики здѣсь такоже и ко всей осадной артиллеріи не употребляются.

Примѣчаніе 3.

§ 350 гаубичные ящики дѣлаются такимже образомъ; а какой длины, ширины и высоты, то значитъ изъ слѣдующей табели.

гаубицы	длина ящика		ширина его		высота ящика		высота крышкѣ		сколько гнѣздъ въ длину.	сколько оныхъ въ ширину.	число гнѣздъ.
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части			
пуд. 1.	15	12	2	42	1	36	1		10	2	20
½	17	-	3	36	1	36	1	24	13	3	39

Задача

Задача 78.

§ 351. Какъ начерьтить къ гаубицѣ ящикъ?

Чер: XXIX. Фигу: 123

1. Возьми изъ таблицы длину, ширину и высоту его, и начерти оной также какъ выше сего [§ 347] предложено.

2. Здѣлай подъ нимъ дрогу, оси переднїя и заднїя, колеса и дышло, точно такойже мѣры, какая при мортирномъ ящикѣ [§347] показана.

Примѣчанїе.

§ 352 Къ ящикамъ мортирнымъ и гаубичнымъ употребляются колеса одинакїя; а какой длины, широты и высоты единорожные ящики дѣлаются, то значитъ изъ предложенной ниже сего табели.

единороги	длина ихъ ящиковъ		ширина ихъ		высота		высота крышекъ		сколько гнѣздъ въ длину	сколько ихъ въ ширину	число гнѣздъ
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части			
кар: 2 -	5	30	3	24	1	42	1	8	4	3	12
кар: 1 -	6	36	4	24	2	20	1	30	6	4	24
кар: ½ -	7	12	6	-	2	36	2	12	6	5	30
фу. 12 -	11	-	8	30	2	36	2	12	9	7	59
фу. 8 -	13	24	8	36	3	36	3	-	11	7	74

Примѣ-

Примѣчанiе 2.

§ 353 Въ ящикахъ единорожныхъ, излишнiя мѣста оставляются также безъ перегородокъ, для положенiя трубокъ и прочаго а къ 3 фунтовому единорогу ящикъ употребляется тотже которой и къ 3 фунтовой пушкѣ.

Задача 79.

§ 354 Какъ начертить единорожной ящикъ?

Чер: XXX. Фиг: 124.

Рѣшенiе.

1. Возьми изъ таблицы мѣру всѣхъ частей ящика, и начерти оной такъ какъ фигура показываетъ.

2. Здѣлай къ нему дроги и оглоблю, также ось и колеса. точно такойже мѣры, какая при пушечныхъ ящикахъ [§ 343] показана.

3. Положи на немъ [§346] оковку, какъ изъ фигуры видно; гдѣ бокъ полукартаунного ящика подъ литерою x а планъ подъ литерою Y значится.

Примѣчанiе 1.

Чер: XXX. Фиг: 125.

§ 355 При дѣланiи въ ящикахъ гнѣздъ должно примѣчать, чтобъ оные были въ дiаметрѣ и глубиною таковы чтобъ свободно картузы входить и въ случаѣ пенькою отыканы быть могли, кромѣжъ оныхъ ящиковъ находится пристарыхъ орудiяхъ, для возки пороху канатовъ и прочихъ принадлежностей фурманы и палубы; изъ которыхъ одинъ здѣсь представленъ по литерою F а сколько ящиковъ къ каждому орудiю полагается, и многоль въ нихъ вѣсу, и почему для возки употребляется лошадей и людей, то значитъ въ слѣдующей табели.

При-

орудiи		Сколько къ каждому орудiю полагается ящиковъ.	многоль въ оныхъ ящикахъ вѣсу.		Сколько для возки одного ящика употребляется.		что во оныхъ ящикахъ возится
			пуды	фунты	лошадей	людей	
пушки	12	4	20	-	3	1	ядеръ 120 картечь 30
	8	4	15	-	2	1	ядеръ 120 картечь 30
	6	3	15		2	1	ядеръ 120 картечь 30
	3	2	13	-	2	1	ядеръ 120 картечь 30
10ф:	2 пудо:	14	25	-	4	2	бомбъ 120 карказовъ 30
гаубицы	1 пудо:	8	25	-	4	2	бомбъ 120 картечь 30
	½ пудо:	4	15	-	4	2	бомбъ 120 картечь 30
единороги	2 кар:	12	25	-	3	2	бомбъ 2 пу: 90 картечь 50 брандкугелей 10
	1 кар:	6	25	-	3	1	бомбъ 1 пу: 70 картечь 70 брандкугелей 10
	½ кар:	5	12	-	3	1	бомбъ ½ пу: 90 картечь 50 брандкугелей 10
	¼ кар:	3	13	-	2	1	ядеръ 10 гранатъ 60 картечь 50
	8 фун:	2	13	-	2	1	ядеръ 10 гранадъ 60 картечь 50
	3 фун:	2	13	-	2	1	ядеръ 75 картечь 75

Примѣчание 2.

§ 356 При черчении ящиковъ такъ какъ и при дѣлании у пушекъ, мортиръ гаубицъ и единороговъ фризовъ ихъ лафетовъ, и прочей принадлежности, должно примѣчать, что не всегда положенная выше сего мѣра точно наблюдается, но иногда больше, а иногда меньше нѣсколько дѣлается; наблюдая только то, чтобъ черчение съ генеральными правилами [§ 148. 151. 152. 153. 168. 169. 170 173. 174. 176. 177. 179. 180. 184. 213. 235 ипрочими тому подобными] согласно было.

Примѣчание 3.

§ 357. Ящики какъ и лафеты всякихъ орудей иногда дѣлаются по аглинскимъ футамъ и по аршинамъ, а наблюдается только то чтобъ мѣра ихъ сходна была съ написанною выше сего мѣрою; но я почитаю за лучшее чертить по калибрамъ, для того что всегда какъ къ пушкѣ или иному какому орудію пришлешь, тогда тотчасъ смѣривъ ширину канала калиберъ, слѣдовательно и мѣру получишь, неупотребляя труда для искания фута или аршина; однако кто хочетъ [толькобъ причерчении генеральныя правила наблюдаемы были] можетъ по футамъ или и по аршинамъ чертить.

Примѣчание 4.

§ 358. Ящики, лафеты, оси и колеса и прочия вещи дѣлаются противъ чертежей изъ дубоваго а по нуждѣ изъ сосноваго дерева, а наблюдается то, чтобъ на ономъ гнили и щелѣй не было.

Примѣчание 5.

§ 359. Когда на дѣло дѣлать лафеты, то прежде начерта [§ 166.] чертежи берется доска длиною, шириною и толстотою равна длинѣ ширинѣ и толстотѣ лафета и назначиваются на оной противъ чертежа всѣ линеи краснымъ карандашомъ и напослѣдокъ излишния мѣста XZ обрѣзываются. А когда одна доска приготовлена будетъ, то противъ оной дѣлается другая на конецъ подушки приготовляются противъ чертежа и оными лафетныя доски связываются такъ, чтобъ между ими пушка улеглась, и чтобъ лафетъ былъ въ заду нѣсколько ширѣе; подушки же впускаются внутръ пушечныхъ лафетныхъ досокъ по, 6, и больше

шей;

жей: а какимъ образомъ льются пушки и прочїя орудїи, то въ слѣдующихъ предложенїяхъ показано будетъ.

ГЛАВА 9 я.

О литьѣ и сверлѣнїи Пушекъ и прочихъ орудїй.

Опредѣленїе 56.

§ 360. употребляющееся къ литью пушекъ или другихъ машинъ здѣланное изъ глины на подобїе ихъ съ украшенїемъ орудїе, у котораго въ срединѣ деревянной или желѣзной обвитой веревками стержень, называется болваномъ. Че: XXXI. Фиг: 129.

Опредѣленїе 57.

§ 361. Ежели начертить на плоскости дерева пушку, и оную по очерченїю ее вырѣзать, чтоб одна наружность осталась для сочиненїя болвана, то эта доска, называется обрѣзывательною доскою. Че: XXXI. Фиг: 129.

Задача 80.

§ 362. Какъ здѣлать обрѣзывательную доску, для литья пушекъ? Че: XXXI. Фиг: 126.

рѢшенїе.

Начерти на доскѣ параллелограмной ABCD [§149] половину пушки съ ея фризами [какую лить хочешъ] кромѣ винграда; по томъ здѣлай у дула ея на подобїе отрѣзнаго конуса длиною около 5 или 6 калибровъ [по названїю литейщиковъ] прибыль GFEH а у шарели замокъ XYZ, какъ на фигурѣ

видно ; по томъ къ линеѣ AD веди параллельную въ разстояніи $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ калибра IK ; и вырѣжъ все то вонъ , что пунктирными линеями назначено , чтобъ только остались наружныя линеи пушки ; на послѣдокъ обѣй оную желѣзомъ , чтобъ оно было остро , то доска будетъ готова.

Примѣчаніе.

§ 363. Прибыль припускается у пушекъ для того , чтобъ отъ давленія оной мѣдь въ пушкѣ плошнѣе садилась, и не былобы въ ней раковинъ.

Опредѣленіе 58.

Чер: XXXI. Фиг : 127. § 364. Деревянные на подставкахъ бруски , въ срединѣ которыхъ кладется пушечной стержень , а къ одной сторонѣ оныхъ прикладывается обрѣзывательная для дѣланія болвана доска , называется станкомъ.

Задача 81.

§ 365. Какъ приготовить для дѣланія болвана станокъ ?

Рѣшеніе.

Чер: XXXI. Фиг : 127. Здѣлай изъ дерева пяльцы, чтобъ длиною были равны обрѣзывательной доскѣ , а шириною калибровъ въ 9; въ срединѣжъ оныхъ здѣлай противъ толстоты стержня , обитыя желѣзомъ круглыя диры E и F, гдѣбъ можно было вертеться стержню ; напослѣдокъ придѣлай къ нимъ въ углахъ X, S, C, D, крѣпкія около аршина ножки то станокъ , будетъ готовъ.

Задача 82.

Чер: XXXI. Фиг : 128.

§ 366. Какъ здѣлать стрежень ?

Возьми

Возьми цилиндрическое дерево ABCD, толстотою около четверти толстоты пушки, а длиною долѣе станка (для дѣланія болвана употребляющагося) и обвей его кругомъ крѣпко веревками, то оной готовъ будетъ.

Задача 83.

§ 367. Какъ здѣлать пушечной болванъ? Чер: XXXI. Фигу: 127.

Рѣшеніе.

Положи стержень AB въ станокъ, и къ одному его концу придѣлай воротъ. J, которымъ бы можно было его вертѣть; по томъ кругомъ стержня обмажь, кругло глиною чтобъ нѣсколько съ фигурою пушки было сходно; послѣ того придвинь обрѣзывательную доску такъ близко къ стержню, чтобъ отъ средины его E, тарель m отстояла гораздо меньше половины толстоты пушки въ тарели, а линеяо̀ъ GH была паралельна стержню AB.

2. Утвердя такимъ образомъ доску поверни кругомъ стержень, отъчего излишняя глина на стержнѣ намазанная острымъ краемъ доски обрѣжется, а гдѣ должно прибавить, то будетъ видно; по чему прилѣпляя глину кругомъ стержня верти оную до тѣхъ поръ, пока отъ обрѣзыванія доски вся наружность пушки означится: по томъ раскладеннымъ подъ станкомъ огнемъ оную высуши.

3. Когда такимъ образомъ болванъ (хотя и будетъ противъ толстоты пушки тонѣе) здѣланъ, то возьми толченой, мѣлкой и сѣяной глины, и разведя водою мажъ равно кругомъ болвана кистью, а доску всегда отъ стержня отдѣляй и прикрѣпляй такъ, чтобъ всегда наружная сторона доски GH была параллельна стержню AB, а между тѣмъ поворачивая стержень, обрѣзывая доскою излишную глину и суша, мѣряй крумциркулемъ, чтобъ болванъ

толстотою своею былъ равенъ пушкѣ; и сïе продолжай до тѣхъ поръ, доколѣ болванъ съ чертежемъ пушки совершенно сходенъ будетъ, а когда то учинится, то оной готовъ будетъ.

Примѣчанïе.

§. 368. При дѣланïи болвана должно примѣчать, чтобъ доска не тряслась, и наружная ея сторона ходила параллельно стержню, а фризы бы доскою такъ гладко обрѣзывались, какъ на чертежѣ оныя назначены.

Задача. 84.

§ 369. Какъ на болванѣ поставить цапфы и дельфины, и разрѣзавъ его здѣлать совершенно гладкимъ?

Чер: XXXI. Фигу: 129.

Рѣшенïе.

1. Сдѣланной (§ 367) глиненой болванъ разрѣжь до самыхъ на стержнѣ веревокъ въ длину на 4 части по линеѣ AB, и оныя скажины залей горячимъ саломъ; послѣ того кругомъ онаго всего облей онымъ же и повертывая стержень обрѣжь и огладь доскою такъ, чтобъ сало кругомъ всего болвана гладко было, и болванъ бы совершенно съ чертежемъ пушки сходенъ былъ.

2. Поставь на болванѣ въ надлежащихъ мѣстахъ восковыя дельфины X, и выдолбленные деревянные цапфы Y, какъ на фигурѣ видно, и прикрѣпивши къ оному ихъ гвоздями, обмажь сверьху саломъ же.

Опредѣленïе 59.

Чер: XXXII. Фиг: 134. § 370 обмазанная кругомъ болвана и высушенная глина такимъ образомъ, чтобъ въ оную лить было можно пушки, называется формою, или кожухомъ.

Задача.

Задача. 85.

§ 371 Какъ здѣлать кожухъ для литья пушекъ?

Чер: XXXII. Фиг: 130.

Рѣшенiе.

1 разведи на суслѣ, толченую мѣлко и сѣянную, глину, жидко, въ которую иные прибавляютъ нѣсколько шерсти, потомъ обмажъ оную кругомъ болвана кистью, и дай засохнуть весьма въ умѣренномъ теплѣ; когдаже засохнетъ, то опять вымажи глиною, и дай также засохнуть; и сiе продолжай разъ до двадцати, доколѣ здѣлается, кругомъ болвана кожухъ толстотою въ палецъ или больше; а кагда сiе здѣлается, то обмазывай такимъ же образомъ, и суши на огнѣ, чтобъ весьма сухо было; и то продолжай до тѣхъ поръ, пока стѣна кожуха будетъ до двухъ калибровъ.

2 когда такимъ образомъ кожухъ здѣланъ будетъ, то обрѣжъ оной съ обѣихъ концовъ по замокъ и окончанiе прибыли, потомъ оковавъ желѣзными полосами въ доль и поперегъ, какъ значатъ литеры A и B; также здѣлай у тарели кругомъ всего кожуха крючки E какъ на фигурѣ видно; потомъ вынь помощiю ворота стержень вонъ, и вымотай веревки, то болванъ по причинѣ, что разрѣзанъ до оныхъ, и вымазанъ саломъ отъ кожуха отстанетъ, и вывалится вонъ; послѣ того внутри кожуха вымажь разведеннымъ на суслѣ краснымъ карандашемъ, то форма изготовлена будетъ.

Примѣчанiе.

§ 372 При вынятiи болвана изъ кожуха перьво отъ другаго отдѣлится по той причинѣ, что намазанъ саломъ; шнуфы же отъ великаго огня, на которомъ кожухъ сушится, выгараютъ и выпа-

и выпадают вонъ; а дельфины, которые суть восковые, по тойже причинѣ растаивают.

Задача 85.

§ 373 Как здѣлать болван и кожух для винграда пушечнаго?

Че: XXXII. Фиг: 131.

Рѣшенiе.

Оные дѣлаются, сушатся и оковываются почти также, как въ (§ 367 371) показано, и как на фигурѣ видно; гдѣ черныя линеи значат кожух, а пукширные болван; на кожухѣж дѣлается замок CDE.

Примѣчанiе.

§ 374 Замки у пушечнаго и винграднаго кожуха дѣлаются для того, чтоб при соединенiи обоих кожухов для литья пушек можно было один въ другой вложить, чтоб мѣдь не вытекла; крюкиж у их для того дѣлаются, чтоб можно было при соединенiи их вмѣстѣ оные упутать проволокою.

Задача 86.

§ 375. Как здѣлать къ пушкѣ болван, которой равен каналу пушки, называемой от литейщиков калибромъ?

Че: XXXII. Фиг: 132

Рѣшенiе.

Возьми желѣзной круглой прут толстотою около дюйма или больше, длиною на аршин долѣ кожуха, и положа его въ станок обмажь и обрѣжь

доскою,

доскою такимъ же образомъ, какъ и при пушечномъ болванѣ [§ 30?] показано, чтобъ онъ равенъ былъ цилиндрической пустотѣ пушки; а высуша и намазавъ сверьху разведеннымъ на суслѣ мѣломъ, оной ко употребленію приготовленъ будетъ.

Примѣчаніе 1.

§ 376. Кожухи пушечныя карандашомъ, и калибры мѣломъ для того мажутся и заливаются, чтобъ въ нихъ щели, которыя отъ жару случиться могутъ, тѣмъ загладить, а литая бъ въ нихъ мѣдь скоряе отъ нихъ отдѣлялась.

Примѣчаніе 2.

§ 377. Пушки льются двоякимъ образомъ: первыя изъ оныхъ дѣлаются съ пустотою, а другія безъ пустоты, въ которыхъ оная дѣлается чрезъ сверленіе.

Опредѣленіе 60.

§ 378 Мѣдной или желѣзной съ четырьмя винтами кругъ ABCD, у котораго въ срединѣ находится для вставливанія калибра дыра, и къ коему придѣланы 4 ручки AE CF. DG. BH такъ, чтобъ EF и GH каждая была равна толстотѣ пушки, а между ими находится 4 винта I K. L. M, употребляющейся для того, чтобъ калиберъ равно въ средину кожуха поставленъ былъ, называется треногою. Че: XXXII. Фиг: 133.

Примѣчаніе.

§ 379 Треноги при дулѣ ставятся желѣзные, а въ казнѣ по болшой части мѣдные.

Задача 88.

§ 380. Какъ установить въ кожухѣ калиберъ такъ, чтобь онъ былъ въ самой срединѣ?

Рѣшеніе.

Мы положимъ, что кругъ EHFG, есть внутренность кожуха, то поставь въ немъ треногу, и въ
Че: XXXII. Фиг: 133. срединѣ оной положи калиберъ NOPQ, чтобъ онъ могъ свободно во всѣ стороны подвигаться; по томъ винтами I. K. L. M. привинчивай и отвинчивай по тѣхъ поръ, доколѣ линѣи NS, OS, PQ, TQ отъ всѣхъ сторонъ [кои должно мѣрять циркулемъ] будутъ между собою равны; то и калиберъ будетъ стоять въ самой срединѣ.

Примѣчаніе 1.

Че: XXXII. Фиг: 134. § 381. Такимъ образомъ калиберъ становится въ верьху и въ низу какъ значится въ фигурѣ; гдѣ AB желѣзная, а ЪD мѣдная тренога.

Примѣчаніе 2.

§ 382. Въ казнѣ становится мѣдная тренога для того, чтобъ прилитьѣ пушекъ она съ мѣдью соединилась, при лулѣхъ желѣзная для того ставится, чтобъ отъ множества горячей мѣди, которая чрезъ ее итти должна не растаяла и отъ тогобъ калиберъ непокривился въ сторону.

Задача 89.

§ 383. Какъ кожухи пушечной и винградной соединить вмѣстѣ?

Рѣшеніе.

Че: XXXII. Фиг: 134. Когда калиберъ въ кожухъ пушечной поставленъ, то сложи кожухъ винградной съ нимъ такъ, чтобъ его замокъ, вошелъ въ кожухъ пушечной плотно въ части XYZ по томъ крюки L стянувши проволокой крѣпко, кругомъ всего кожуха обмажь глиною,

чтобъ

чтобъ скважинъ никакихъ не было; на послѣдокъ высуши, и въ здѣланныя на желѣзномъ прутѣ [на которомъ здѣланъ калиберъ] диры, продень накрестъ 2 желѣзныя полосы RT и VW, то Форма соединена и къ литью приготовлена, какъ на Фигурѣ въ прорѣзѣ видно.

Примѣчаніе.

§ 384. Въ желѣзномъ прутѣ [на которомъ глина для дѣланія калибра обмазывается] полосы желѣзныя для того продѣваются, чтобъ повыливши пушки за нихъ способнѣе зацепить и желѣзо выщащить можно было.

Определеніе 61.

§ 385. Выкладенное изъ кирпича мѣсто, внутри котораго для литья пушекъ растапливается мѣдь, называется плавильною печью.

Слѣдствіе.

§ 386. Плавильная печь дѣлается такъ, какъ въ прорѣзѣ изъ фигуры 135 и въ планѣ изъ фигу: 136. видно; гдѣ Че: XXXIII.
каждая оной часть значится слѣдующими литерами. Фигу: 135 и

A. Отверстіе, гдѣ кладутъ въ печь мѣдь, и кото- 136.
рое во время растопленія мѣди закрывается.

B Печь, въ которой мѣдь положена.

C Мѣсто подъ горизонтомъ, куда по лѣсницѣ сходятъ въ низъ и наклавши дровъ зажигаютъ.

D Желѣзная решетка, на которую съ верьху бросаютъ дрова.

E Отверстіе, чрезъ которое на решетку набросавъ дрова, закрываютъ; чтобъ пламя шло въ плавильную печь.

F Отверстіе, чрезъ которое пламя идетъ въ плавильную печь и растапливаетъ мѣдь.

G Нижняя плоскость печи, каторая дѣлается къ дирѣ [гдѣ выпускается изъ печи мѣдь] нѣсколько наклоненно, чтобъ мѣдь щечь могла.

H Дира, гдѣ выпускается изъ печи мѣдь чрезъ жолобки, и течетъ въ формы.

I Отдушины на верьхней части печи для выходу изъ ней дыму.

Опредѣленiе 62.

§ 387. Мѣсто предъ плавильною печью, изъ котораго до такой ширины и глубины земля выкопана, чтобъ можно было въ оное поставя кожухи нѣсколько орудiй выливать, называется литейною ямою.

Слѣдствiе.

Че: XXXIII. Фиг: 135 и 136. § 388 Яма X дѣлается на той сторонѣ плавильной печи, на коей находится гвоздь, чрезъ которой изъ печи выпускается мѣдь, бокажъ оной ямы окладываются кирпичемъ.

Задача 90.

Че: XXXIII. Фиг: 135 и 136

§ 389. Какъ постановить пушечныя формы въ ямѣ, и здѣлать проходы, по коимъ бы въ оныя изъ печи могла течь мѣдь.

Рѣшенiе.

1. Поставь пушечныя формы T, въ яму такъ, чтобъ верьхняя ихъ часть была гораздо ниже печьной диры, чрезъ которую должна течь мѣдь; и набей кругомъ формъ всю яму весьма крѣпко землею.

2. Здѣлай отъ диры, въ которую должна течь мѣдь H къ формамъ T изъ кирпича шириною около четверти аршина жолобки W, въ которыхъ здѣлай загородки V, чтобъ ихъ можно вынимать и закладывать; на которой же нибудь сторонѣ здѣлай кирпичемъ выкладенное мѣсто У, къ которому также здѣлай жолобокъ и въ немъ загородку S, въ коюбъ

остальная за вылитіемъ пушекъ мѣдь изъ печи вытечь могла.

2. Накладй въ оные жолобки горячаго уголья, чтобъ онѣ всегда до самаго литья были горячи; и такъ формы къ литью приготовлены будутъ.

Примѣчаніе.

§ 390. Пушечныя формы для того ниже дыры, изъ которой идетъ мѣдь, становятся, чтобъ мѣди способнѣе изъ оной къ формамъ течь было можно а въ жолобки уголья для того кладутся, чтобъ они нагрѣлись; потому что въ растопленную мѣдь ежели что нибудь холодное попадется, то она будетъ течь съ шумомъ и произволитъ прысканье, отъ чего какъ находящимся при литьѣ людямъ не безопасности, такъ и пушки въ литьѣ не обойдутся безъ раковинъ, потому что мѣдь въ нихъ будетъ садиться неплотно, и здѣлаетъ пузыри, что единственная причина раковинъ бываетъ.

Задача 91.

§ 391. Какіе металлы для выливанія пушекъ употребляются, и сколько котораго для составленія пушечнаго металла кладется?

Рѣшеніе.

Въ литье пушекъ обыкновенно кладется красная мѣдь и олово, которыхъ металловъ искусные литейщики на 100 фунтовъ мѣди, 12 фунтовъ олова полагаютъ.

Примѣчаніе 1.

§ 392. Понеже пушки по большой части льются изъ старыхъ пушекъ, въ составѣ которыхъ наблюдена ль оная пропорція мѣди и олова, неизвѣстно; а какъ изъ експериментальной физики видѣть можно, что всякіе металлы въ водѣ отъ своего вѣсу теряютъ, то есть ежели, на примѣръ свѣсить на вѣскахъ кусокъ мѣди 63 фунта,

фунта, то онъ въ водѣ только будетъ вѣсить 56 фунтовъ; ежели жъ кусокъ тогоже вѣсу на вѣскахъ будетъ оловянной, то онъ въ водѣ потянетъ только 54 фунта; и такъ мѣдь теряетъ своего вѣсу въ водѣ $\frac{1}{9}$, олово жъ на противъ того $\frac{1}{7}$ долю; знавъ вышеписанное, помощїю слѣдующей задачи можно узнать, сколько въ старой пушкѣ состоитъ мѣди и олова порознь.

Задача 92.

§ 393 Какъ узнать, сколько въ старой пушкѣ мѣди и олова?

рѣшенїе.

1 Отпили отъ пушки [которая вѣсомъ 125 пудъ] кусокъ, и свѣсь на вѣскахъ, которому пускай будетъ 250 фунтовъ; послѣ того оной же кусокъ привязавъ къ вѣсовой чашкѣ снуркомъ, опусти въ воду, чтобъ со всѣхъ сторонъ водою покрытъ былъ, то уже́ онъ будетъ вѣсомъ только 220 фунтовъ; и такъ онъ потерялъ своего вѣсу 30 Фунтовъ; но ежелибъ онъ былъ весь мѣдной, тобъ онъ [§ 392] потерялъ $\frac{1}{9}$ долю своего вѣсу, то есть $27\frac{7}{9}$ фунта; а ежелибъ онъ весь былъ оловянной, тобъ онъ потерялъ своего вѣсу $\frac{1}{7}$ долю, то есть, $35\frac{5}{7}$ фунтовъ.

2 умножь весь вѣсъ куска 250, чрезъ 30 будетъ 7500; потомъ умножь тѣжъ 250 чрезъ потерянїе вѣсу, ежелибъ былъ онъ мѣдной $27\frac{7}{9}$ и сїе произведенїе $6944\frac{4}{9}$, вычти изъ перьваго произведенїя 7500, будетъ остатокъ $555\frac{5}{9}$ фунтовъ.

Вычти изъ потерянїя, ежелибъ былъ весь кусокъ оловянной $35\frac{5}{7}$, потерянїе ежелибъ былъ весь кусокъ мѣдной $27\frac{7}{9}$ будетъ остатокъ $7\frac{59}{63}$.

4 раздѣли $555\frac{5}{9}$ чрезъ $7\frac{59}{63}$, то частное число будетъ вѣсъ фунтовъ олова находящагося въ той пушкѣ.

5 Изъ всего вѣсу 250 вычти 70 фунтовъ олова, остатокъ 180 фунтовъ будетъ вѣсъ мѣди находящейся въ томъ кускѣ.

6 Пошли по тройному правилу такъ: 250 фунтовъ вѣсъ пушки даетъ мнѣ олова 70 фунтовъ, что дастъ вѣсъ всей пушки 125 пудъ происходимое 35 пудъ будетъ вѣсъ олова находящагося въ пушкѣ.

7 Вычти изъ вѣсу пушки 125 пудъ, вѣсъ олова 35 пудъ, остатокъ 90 пудъ будетъ вѣсъ мѣди.

Доказательство.

Положимъ вѣсъ куска-A потеряніе вѣсу въ водѣ B, потеряніе въ водѣ ежелижъ былъ ве ь-кусокъ мѣдной = C, потеряніе въ водѣ ежелибъ былъ весь кусокъ оловянной = D, мѣдь = X олово = y; и понеже $a : c :: x : \frac{cx}{a}$ и $a : d :: y : \frac{dy}{a}$ ä $x+y=a$, или $x=a-y$; будетъ $\frac{cx}{a} = \frac{ac-cy}{a}$, а для того что $\frac{dy}{a} + \frac{ac-cy}{a} = b$, будетъ $dy-ac-cy=ab$, то есть $dy-cy=ab-ac$; есть, лижъ отдѣлишь неизвѣстную y отъ извѣстныхъ чрезъ дѣленіе на $d-c$, будетъ $y=\frac{ab-ac}{d-c}$ то есть ежели изъ произведенія вѣса куска помноженнаго чрезъ потеряніе его вычтешь произведеніе вѣса куска помноженное чрезъ потеряніе, ежелибъ была она вся мѣдная, и остатокъ раздѣлишь чрезъ разность потерянія, ежелибъ была мѣдная и оловянная штука, то частное число будетъ вѣсъ олова.

Слѣдствіе.

§ 394. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что ежели хочешь узнать, многоли должно въ оную пушку прибавить олова или мѣди, чтобъ металлъ годенъ былъ къ литью пушекъ, то пошли по тройному правилу такъ: 12 фунтовъ олова (какъ положенная пропорція) даетъ мнѣ 100 фунтовъ мѣди, что дастъ находящееся въ пушкѣ олово 35 пудъ, выдетъ 291 пудъ мѣди: которой должно быть въ пушкѣ, а потому что

во оной только 90 пудъ, и для того естьли 90 вычтешь изъ 291 остатокъ 201. пудъ будетъ число мѣди сколько въ оную пушку должно прибавить, чтобъ металлъ ее къ литью былъ годенъ.

Примѣчанiе.

§ 95. Ежели многiя пушки должно переливать, то должно съ каждою изъ нихъ поступать такъ, какъ вышеписанная задача учитъ, чтобъ весь металлъ по вышеписанной (§ 392) пропорцiи одобрить.

Примѣчанiе 2.

396. Въ вышеписанной задачѣ я показалъ помощiю Гидростатики сыскивать въ пушкахъ мѣдь и олово порознь, авъ слѣдующей покажу то дѣлать геометрически.

Задача 93

§ 397 Какъ сыскать, многоли въ пушкѣ мѣди и олова ежели имѣешь у себя дiаметры одного фунта ядеръ мѣди и олова?

Че: XXXIII Фигу: 137

1 Смѣряй дiаметръ одного фунта ядра мѣди по маштабу, потомъ смѣряй дiаметръ олова по томужъ маштабу, по которому пускай будетъ дiаметръ мѣди 27 олова 29 частей.

2 Изчисли [погеометрiи или §36] толщину куска мѣди въ такихъ же частяхъ, которой пускай будетъ 56490 частей.

3 Пошли по тройному правилу такъ; когда 11 даетъ мнѣ 21, что дастъ толщина куска 5640. произходимое 107827 будетъ [по геометрiи] кубъ дiаметра такого ядра EF, которой толщиною отпиленному куску пушки равенъ.

4 умножь дiаметры мѣди и олова кубично, будетъ кубъ мѣди 19683 олова 24389, и потомъ изъ куба мѣди вычти кубъ олова, розность будетъ 4706

5 Умножъ кубъ олова чрезъ вѣсъ куска EF 5, будетъ 121945 изъ коего произведенія вычти кубомъ ядра EF 107327, а остатокъ 14118 раздѣли чрезъ разность кубовъ мѣди и олова 4700, частное число 3 будутъ фунты мѣди, которые въ томъ кускѣ находятся; естьлижъ вычтешь вѣсомъ мѣди 3 фунтами изъ вѣсу куска 5 фунтовъ то остатокъ 2 фунта будетъ вѣсъ олова въ томъ кускѣ.

6 То узнавши (попрошедшей задачѣ) узнаешъ, сколько во всьй пушкѣ мѣди и олова.

Доказательство.

Положимъ діаметръ мѣднаго 1 фунтоваго ядра AB=a а оловяннаго CD=b, діаметеръ же общаго ядра (которое толщиною куску пушки равно) EF=d, вѣсъ мѣли въ очомъ кускѣ X олова Y; и понеже (§ 97 и 95) $a^3x+b^3y,=d$ или $x+y=c$, $Y=c-X$, будетъ $a^3x+b^3c-b^3x=d^3$, или $b^3x-a^3x=b^3c-d^3$ естьлижъ оба члена сравненія раздьлишъ чрезъ b^3-a^3, то получишъ $X=b^3c-d^3$, то есть число фунтовъ мѣди $=5\ \overline{cd^3-ef^3}$
$\overline{b^3-a^3}$ cd^3-ab^3

Задача 94.

§ 398. Какъ пушку выливать?

Рѣшеніе.

1 Положи въ плавильную печь (§ 392) мѣди и олова по препорціи, потомъ зажги дрова, и когда мѣдь станетъ таять, то мѣшай воткнутою нашестъ ветчиною, и такъ дай ей топиться часовъ около десяти; а между тѣмъ въ отверстіе E бросай дрова, когдажъ оные бросишъ то отверстіе всегда закрывай. Че: XXXIII Фиг: 135 и 136.

2 Когда мѣдь вся растопится, и увидишь что гвоздь, которымъ заткнута дыра H, гдѣ мѣди должно тѣчь, отъ жару покраснѣетъ тогда изъ жолобковъ уголья выреби и выдуй чтобъ было въ нихъ чисто, а въ жалобкѣ которой идетъ къ мѣсту Y дорогу заложи закладкою S, чтобъ въ него мѣдь нешла; и потомъ гвоздь въ дирѣ H выбей, а когда отъ того мѣдь въ формы потечетъ то желѣзными лопатками P, должно недопускать чтобъ нечистота и изгарины во оные текли, потому что металлъ будетъ ноздреватъ и неплотно сляетъ, когдажъ формы наполнятся то желобки покоторымъ къ нимъ металлъ теченіе имѣлъ заложи закладками V, и открой закладку S, чтобъ пожелобку остальная мѣдь вытекла въ мѣсто Y; когдажъ то здѣлано то дай время около двухъ дней мѣди въ формахъ остынуть.

Слѣдствіе.

Че: XXXIV. Фиг: 138. § 399 Когда формы остынутъ, то разрываютъ кругомъ ихъ землю, и вынувъ ихъ изъямы кожухи разбиваютъ, и ежели какіе неравности на поверьхности пушки C случатся, то оные сбиваютъ и очищаютъ; а потомъ находящейся въ калибрѣ железной стерженъ D вытаскиваютъ и глину изъ нутри вынимаютъ ивычищаютъ; послѣ того пилою M оттерши прибыль, помощію инструмента T просверливаютъ затравку, и отъ носятъ для просверливанія канала въ сверлеиной анбаръ.

(Че: XXXIV. Фиг: 139 и 140.)

Примѣчаніе.

§ 400. Затравки сверьлятся двумя образы, перьвые накось отъ тарели какъ нафигуре литера E значитъ, а другіе прямо противъ окончанія канала, какъ литера F показываетъ; Че: XXXIV. Фиг: 188. нопрямые затравки помненію моему полезнѣе косыхъ, потому что отъ прямой затравки зажигается порохъ полинѣе FG, для чего онъ и дѣйствіе свое будетъ имѣть противъ слабѣйшей части то есть ядра, почему и пушка привыстрелѣ назадъ отъ даватся несколько можетъ; напротивъ же того въ косой затравкѣ порохъ загорѣвшись у E разспространяется попрямой линеѣ отъ

E,

Е до I, почему отъ линѣи EI къ духу лежащей порохъ въ X производитъ свое дѣйствіе противъ ядра, лежащей же порохъ въ части Y производитъ свое дѣйствіе противъ дна канала CN; почему и пушка неотменно должна назадъ больше отдаться но сіе разумѣется о такихъ косыхъ затравкахъ которые просверлѣны въ верхнюю часть канала а естьли оные будутъ просверлѣны въ нижнюю часть какъ литера EN значитъ то тѣ могутъ быть нетолько такие полезны какъ прямые, но еще (потому что оные нетакъ скоро отъ стрельбы портятся) и лучше оныхъ.

Опредѣленіе 6.

§ 401 Сверлеинымъ анбаромъ называется огороженное со всѣхъ сторонъ и покрытое мѣсто, въ которомъ стоитъ машина для сверлѣнія пушекъ. Чер: XXXV Фигу: 141.

Примѣчаніе.

§ 402 Сверлеиной анбаръ состоитъ въ двухъ жильяхъ A и B изъ которыхъ въ нижнемъ находится вертящееся лошадьми или людьми колесо C, въ валѣже онаго колеса D вкладывается иприкрѣпляется сверло E а по бокамъ онаго сверла находятся два вертикально стоящіе бруса съ желобками R, въ которыхъ двигаются другіе бруски T въ коихъ укрѣпляется пушка; да кромѣ того находится въ томже анбаре блокъ S, чрезъ которой отъ винграда пушичнаго двигается веревка V, а наней привязывается какая нибудь тяжесть W. Чер: XXXV Фигу: 141.

Задача 95.

§ 403. Какъ сверлить пушку? Чер: XXXV Фигу: 141.

Рѣшеніе.

Укрепи пушку X мѣжду брусками T; по томъ вложи оные бруски между столбами F, чтобъ они пожолобкамъ R отъ тягости пушки понемногу опускались къ низу, въ начало жъ канала пушечнаго вложи сверло E, и вели людьми или лошадьми вертѣть колѣсо C, отъ чего и сверло будетъ оборачиваться;

а потому что пушка тягостию своею опускается на сверло, то отъ того калиберъ ее будетъ высверливаться, а когда продолжиться оное дѣйствие, то и весь калиберъ просверленъ будетъ.

Примѣчание 1.

Че: XXXV Фигу: 141. § 404. Присверлении пушекъ надобно примѣчать, чтобъ вдругъ много оборотовъ колесныхъ неделать, немного должно останавливаться и давать металлу простывать, по тому что онъ отъ сверленья будетъ весьма горячь; во время жъ останавливания пушку заприязанную къ винграгу веревку V помощию блока должно поднимать въ верьхъ и съ свѣчею смотрѣть прямо ли каналъ ее сверлиться, а ежели увидишь что онъ сверлиться непрямо, то должно поправить; а естьли не останавливаясь сверлить пушку, то она такъ разгориться что сверло будетъ мѣдь выхватывать рубцами, да и само оно отъ разгорѣния можетъ переломиться.

Примѣчание 2.

Чер: XXXV Фигу: 141. § 405. Присверлении малыхъ пушекъ къ веревкѣ V тягости W мало или и ничего не привязывается; для того что они полегкости своей внизъ вдругъ не опустяться и сверла непереломятъ, напротивъ же того когда большие сверляться, то всегда наверевкѣ V привязывается такая тягость, чтобъ пушка внизъ по немногу насверло опускалась, отъ чего какъ сверло непереломиться, такъ и каналъ пушки высверлиться гладко.

Примѣчание 3.

§ 406. Такимъ образомъ сверлятся пушки которые литы съ пустотою, потому что хотя онѣ и вылиты съ калибромъ, но внутренность оныхъ никогда такъ гладко какъ должно быть вылиться не можетъ, чтожъ слѣдуетъ дасверления пушекъ которые льються безъ пустоты, то употребляется ктому другая машина; но понеже оное сверление почти ни когда безъ раковинъ и прямо небываетъ, то я и описания той машины запотребно дѣлать не нашелъ.

Примѣчание 4.

§ 407. Хотя [§ 399] показано чтобъ упушекъ послѣ отпиления прибыли сверлить затравки, но понеже оныя присверлении

ленія канала пушечнаго, могутъ опять струшками мѣдными [которые отъ сверла изъ пушки выходятъ] засориться ; то для того оные поболшей части послѣ просверливанія канала сверлятся.

Примѣчаніе 5.

§ 408. Для сверленія къ каждому сорту пушекъ, употребляются особливыя стальныя сверлы, чтобъ онѣ не больше собою просверлили, сколько калибру пушечному быть должно.

Примѣчаніе 6.

§ 409. Такимъ же образомъ льются и сверлятся мортиры гаубицы и единороги ; а когда оные и затравки ихъ высверлены, то онѣ пробуются, и послѣ того наружность ихъ оттачивается чтобъ гладки были но понеже проба ихъ слѣдуетъ до той части какъ орудія употреблять, то отомъ и показано будетъ въ третей части.

АРТИЛЛЕРІИ ЧАСТЬ ТРЕТІЯ

О употребленіи артиллерійскихъ орудій

ГЛАВА I.

Опробованіи и осмотрѣ всякихъ орудіи, такъ же и о исканіи въ ихъ вѣсу.

Опредѣленіе I.

§ 420 То дѣйствіе, чрезъ которое познавается могутъ ли орудія пристрѣльбѣ быть безопасны и выдержать пороховую силу, называется пробою.

Примѣчанїе.

§ 411. Проба орудїи дѣлается разнымъ образомъ; но какъ оная здѣсь въ россїи производится, то въ слѣдующемъ показано будетъ.

Задача I.

§ 412. Какъ пушку пробовать?

рѣшенїе.

1. Когда пушка и затравка ея просверлена, то возьми ширину ее канала, чтобъ получить, ее калиберъ, и оной смѣряй помаштабу по коему мѣряются калибры чтобъ узнать какихъ фунтовъ пушка; потомъ насыпь въ нее пороху весьма немного, а прибивши прибойникомъ пыжъ не крѣпко и насыпавши назатравку пороху зажги отъ чего пушка выстрѣлитъ и нечистоту всю очиститъ; и оное дѣйствїе называется пропыживанїемъ.

2. Возьми пороху вѣсомъ въ половину противъ ядра, и прибей его крѣпко пыжемъ помощїю прибойника; послѣ того положи въ нее ядро, и сверьхъ того прибей оное пыжемъ же только не очень крѣпко напослѣдокъ насыпь въ затравку пороху, и поставь на оной обмазавъ глиною небольшую часть палительной свѣчки; и когда то будетъ здѣлано то зажги оную свѣчку, а людямъ вѣли отойти далѣе чтобъ приразорванїи оной [ежели то случится] быть безопаснымъ. И такъ изъ пушки стрѣляй.

3. Заряди пушку такимъ же образомъ только пороху положи въ нее вѣсомъ противъ ядра, и сверьхъ пыжа 2 ядра одно задругимъ, и стрѣляй въ другой разъ.

4. Заряди оную такимъ же образомъ, и стрѣляй изъ ней въ третей разъ, а пороху положи противъ 3 вѣсу ядра и одно ядро; и ежели отъ тѣхъ выстрѣловъ

рѣло́гъ неразорвется, и не будетъ въ ней раковинъ, то оная къ стрѣльбѣ почитается за годную.

Примѣчаніе 1.

§ 413. Вышеписаннымъ образомъ пробуются пушки 3. 6 и 12 фунтовые, а въ прочіе пушки въ другой выстрѣлъ кладется пороху противъ вѣсу ядра $\frac{3}{4}$, а въ третей $\frac{2}{3}$.

Примѣчаніе 2.

§ 414. Припостановленіи свѣчки на затравку, должно примѣчать, чтобъ она глиной обмазана была такъ, чтобъ искры прежде сгоренія ея непопали на затравку и незажженъ бы былъ порохъ, чтобъ люди которые немогутъ такъ скоро отбѣжать неподверглися опасности.

Задача 2.

§ 415. Какъ пробовать мартиры гаубицы и единороги?

Рѣшеніе.

1 прежде оные (§ 412) пропыжа; по томъ насыпь камору полную мушкетнаго пороху, и прижавъ приложи сверьху круглымъ дерномъ чтобъ между имъ и каморой ни какихъ скважинъ не было: потомъ положи бомбу и кругомъ оной клади и обѣй крѣпко землю, чтобъ она въ котлѣ лежала туго, напослѣдокъ поставивши на затравку свѣчку, и обмазавъ глиною выстрѣли.

2 Продолжая вышеписаннымъ образомъ зарядъ и стрѣляя три раза, ежели то орудіе оную пробу выдержитъ и раковинъ ничего или весьма мало имѣть будетъ, то оное къ стрѣльбѣ считается годнымъ.

При-

Примѣчаніе 1.

§ 416 Пристановлели на затравкѣ свѣчки, надобно томъ примѣчать что выше сего (§ 412) изображено.

Примѣчаніе 2.

§ 417 Послѣ пробы осматриваются пушки, нѣтъ ли въ нихъ раковинъ, и потомъ имѣютъ ли онѣ настоящую длину и толстоту, такъ же равныли у нихъ стѣны, прямоли высверленъ каналъ ихъ и въ надлежащихъ ли мѣстахъ цапфы.

Задача 3.

§ 418. Какъ осмотрѣть въ пушкѣ, нѣтъ ли раковинъ и описать оные?

Че: XXXVI.
Фиг: 142.

Рѣшеніе.

1. Раздѣли наружность дула пушки на 12 или больше частей линѣями E,F,C,D, потомъ возьми здѣланную (§ 241) трещетку (которая употребляется для осмотру раковинъ) и сжавъ оную кольцомъ D, положи въ пушку такъ чтобъ гвоздь A, шелъ прямо противъ линѣи EF, когдажъ допустишъ оную додна пушечнаго ML, то содвинь кольцо D и дай ей распуститься, чтобъ она здѣлалась туга: когда же оное сдѣлается то потяни ее на конецъ изъ пушки вонъ, и ежели оная выходя изъ пушки дойдетъ до раковины N, то силою пружины гвоздь въ оную вскочитъ и находящаяся кругомъ онаго сырая глина обомнется такъ много, какова велика раковина, когдажъ почувствуешъ что отъ того неможно будетъ тянуть трещетку вонъ, то замѣть на трещетошномъ древкѣ точку K противъ дула пушки и надвинь кольцо помощію древка на трещетку, такъ чтобъ она сжалась, а когда сожмется то вытащи оную вонъ и смѣряй по калибру сколько

будетъ

будетъ отъ R до N, то будетъ разстоянiе раковины отъ дула пушки; естьлижъ смѣряешъ длину ширину и высоту кругомъ гвоздя смятой глины (на которой точно выпечатается раковина), почастямъ калибра, то получишъ длину, ширину и глубину ракавины.

2. Пусти трещетку чтобъ гвоздь въ пушку шелъ прямо противъ тойже линѣи EF, и когда войдетъ древко въ пушку, такъ что точка R будетъ противъ самаго дула пушки, то содвинь кольцо D чтобъ трещетка распустилась; а когда то здѣлается то потяни трещетку вонъ изъ пушки, и ежели въ ней противъ линѣи EF, раковинъ больше нѣтъ, то трещетка вытянется вонъ; а ежели есть то оная остановится въ I, почему надвинувъ кольцо и замѣтивъ противъ дула точку, вынь оную и смѣряй (какъ прежде показано) длину ширину и глубину раковины, и какъ далеко она отъ дула отстоитъ; и такимъ образомъ повторяя всѣ раковины противъ линѣи EF, въ пушкѣ смеряны и описаны будутъ.

3. Положи трещетку въ пушку такъ, чтобъ гвоздь былъ противъ линѣи CD и такъ додвинувъ додна, и здѣлавъ тоже что выше показано, полинее CD раковины описаны будутъ.

4. Такимъ образомъ поступая и по всѣмъ линѣямъ, раковины описать можешъ; записывая имянно противъ которой линѣи, и въ какомъ разстоянiи отъ дула оные раковины состоятъ, также длину ширину и глубину ихъ.

Слѣдствiе.

§ 419 Можно еще раковины (хотя и нетакъ вѣрно) описать помощiю зеркала которое дѣлается такимъ образомъ присiянiи солнечномъ поставляется зеркало CD, такъ чтобъ лучи солнечные въ немъ переломившись ударили въ дуло пушечное, отъ чего оно освѣтится и простымъ гласомъ можно будетъ видѣть глаткали пушка и естьли въ Чер: XXXVI Фиг: 143.

ней раковины, и какъ велики; почему сколько ихъ есть а попримѣру и длину съ шириною и глубиною ихъ описать можно.

Примѣчаніе 1.

§ 420. Присматривая ли раковинъ должно примѣчать что есть ли въ пушкѣ найдется широкихъ длинныхъ и глубокихъ много раковинъ а особливо въ казенной части то пушка почитается занегодную; а есть ли въ ней будетъ немного мѣлкихъ раковинъ, то она понуждѣ годиться можетъ.

Примѣчаніе 2.

§ 421. Понеже нынѣ раковины, умѣютъ зачинивать, то пушку въ которой раковины есть даютъ мастерамъ, которые исправить и пушку годною здѣлать могутъ.

Задача 4.

§ 422. Какъ узнать имѣетъ ли пушка настоящую длину?

Рѣшеніе.

Че: XXXVI Фигу: 143. 1. Возьми деревянной брусокъ CD, и приложивши ево къ пушкѣ A такъ, чтобъ одинъ его конецъ C былъ равенъ съ тарелью пушки, замѣть у дула пушки точки B, то линѣя CB будетъ длина пушки

2. Смѣряй линѣю CB сколько будетъ калибровъ, почему и [§ 148] узнаешь больше ли она надлежащей пропорціи или меньше.

Задача 5.

§ 423. Какъ узнать имѣетъ ли пушка въ казнѣ и дулѣ своемъ надлежащую толстоту?

Чер: XXXVI Фигу: 143.

Рѣшеніе.

Рѣшенiе.

1. Возьми крумцыркуль, и положи его напушку такъ, чтобъ ноги его средину казенной части EF охватили и смѣряй то разстоянiе покалибрамъ и ежели оное будетъ въ 3 калибра или больше, то пушка толстоту доволную имѣетъ; естлиже толстота ее будетъ меньше того, то должно опасатся чтобъ отъ многаго стрелянiя ее неровзорвало, и нестала бъ оная скоро разгорячатся.

2 такимже образомъ мѣряются пушки и въ дулѣ.

Задача 6.

§ 424. Какъ узнать равныли пушечные стѣны.

Че: XXXVI. Фиг: 144.

Рѣшенiе.

1 Для узнанiя равныли стѣны въ дульной части, раздѣли наружную часть дула отъ канала BFCG на 4 равныя части чрезъ линѣи AB, CD, EF, GH; и ежели оныя всѣ равны, то и стѣны пушечные равны, а ежели линѣя AB больше или меньше нежили CD, также EF больше или меньше нежели GH, то стѣны въ дульной части неравны.

2 Для узнанiяжъ равенства стѣнъ въ казенной части раздѣли также дуло на 4 части, и проведши линѣи AB, CD, EF, GH возьми (§ 253) параллельные бруски, и положа одинъ брусокъ K въ дуло противъ линѣи AB прижми къ стѣнѣ канала BL крѣпко, и смѣряй въ казенной части отъ наружности пушки до другаго бруска M линѣю MT; послѣ того оборотя бруски надругую сторону, и прижавъ брусокъ K къ стѣнѣ канала CN прямо противъ линѣи CD, смѣряй отъ пушки до бруска M въ казнѣ линѣю MI, и ежели линѣя MT равна линѣи MI, то пушка въ казенной части полинѣе AD въ стѣнахъ

нахъ

нахъ своихъ равна а въ противномъ случае стѣны ее неравны; такимъ же образомъ можешь узнать равенство стѣнъ по линѣе EH.

Слѣдствїе.

§ 425 Естьли хочешъ чтобъ линѣя AD была вертикальна, то возьми нанишкѣ RP отвѣсъ P, и установи его на-
Че: XXXVI Фиг: 144. срединѣ пушки такъ, чтобъ онъ шелъ посрединѣ канала оной (то есть чтобъ линѣя YG была равна линѣи FY и когда то здѣлается то нишка его надугѣ назначитъ вертикальную линѣю AD; естьлиже раздѣлишъ обѣ дуги AD каждую на 2 равные части въ точкахъ E и H, и проведешъ линѣю EH, то какъ линѣя AD есть вертильна такъ EH, будешъ горизонтальна.

Примѣчанїе 1.

§ 426. Я здѣсь не изъяснилъ что такое вертикальная и горизонтальная линѣя, потому что тому кто артиллерїю знать хочетъ, неотмѣнно изъ геометрїи свойство ихъ разумѣть должно.

Задача 7.

§ 427. Какъ узнать прямоль и неваламиль высверленъ пушечной каналъ?

Че. XXXVI Фиг: 145 I Вели здѣлать деревянной цилиндеръ ABCD чтобъ онъ въ дїаметрѣ своемъ весьма мало отъ калибра пушечнаго разнился и вложивши оной въ каналъ пушечной подвигай къ казнѣ и естьли онъ пойдетъ плавно и доказны дойдетъ, то можно знать что каналъ здѣланъ недугою и гладокъ; а ежели онъ пойдетъ неплавно то каналъ высверленъ валами; будеже онъ доказны не дойдетъ, то либо внутри каналъ пушечной уже, или онъ просверленъ дугою.

При-

Примѣчанїе

§ 428 Естьли каналъ пушечной непрямо простертъ, то пушка ни когда ядромъ въ цѣль попасть неможетъ и для того гораздо лучше чтобъ каналъ пушечной въ сторону подался нежели когда онъ непрямъ; потому что послѣднюю погрѣшность пристрѣлкою исправить можно, какъ то послѣ показано будетъ.

Задача 8.

§ 429. Какъ узнать въ надлѣжащихъ ли мѣстахъ у пушки цапфы?

Че: XXXVI. Фиг: 146.

Рѣшенїе.

Смѣряй разстоянїе отъ тарели до цапфовъ [§ 422] брускомъ X и естьли разстоянїе AB, будетъ около $\frac{4}{9}$ пушки то цапфы въ надлежащихъ мѣстахъ, а въ противномъ случаѣ будетъ въ нихъ погрѣшность.

Примѣчанїе.

§ 430. Когда пушка будетъ освидѣтельствована то относятъ ее въ точильной анбаръ.

Опредѣленїе 2.

§ 431. Строенїе въ которомъ поставлена машина для точенїя пушекъ называется точильнымъ анбаромъ. Че: XXXVI Фигу: 147.

Примѣчанїе I.

§ 432. Точильная машина состоитъ изъ двухъ колесъ состоящихъ на одномъ валу C, изъ которыхъ нижнѣе A ворочается людьми или лошадьми отъ чего иверьхнее B ворочаясь зубцами своими поворачїваетъ шестерьню G которой валъ E всовывается въ каналъ пушечной отъ чего пушка принуждена обарачиваться винградъ же ее вкладывается въ станокъ D чтобъ онъ въ немъ по-

повертывался ; когда въ пушка такимъ образомъ вертится то въ то время стоящіе устава мастера, гдѣ находятся неравности намѣди отачиваютъ, потомъ время какъ пушка будетъ гладка.

Примѣчаніе 2.

§ 433. Когда пушка оточена будетъ : то оную должно свѣсить, сколько будетъ въ ней пудъ на оной насѣчь, а потому что не всегда можно для вѣшанія пушекъ большіе вѣсы имѣть, то для того я покажу здѣсь правило, какъ не вѣсивши пушку узнать вѣсъ оной.

Задача 9.

§ 434. Какъ узнать многоль будетъ въ пушкѣ вѣсу.

Рѣшеніе.

Че: XXXVI, Фиг: 148. 1. Смѣряй всѣ главные линѣи пушки по цилиндрическому пушечнаго металла шкалу; потомъ (§ 278) сыщи толщину отрѣзной пирамиды описанной кругомъ отрѣзнаго конуса ABCD.

2. Сыщи такимъ же образомъ толщину пирамидъ описанныхъ кругомъ отрѣзныхъ конусовъ EGFH и IKEM, и три найденные толщины сложи вмѣстѣ, то получишъ совокупную толщину пирамидъ.

3. Сыскавши [§ 273] толщину призмы описанной кругомъ цилиндра PQNO, вычти изъ совокупной толщины пирамидъ, то остатокъ будетъ кубичные части пушки кромѣ цапфовъ.

4. Сыщи [§ 273] кубичные части обоихъ цапфовъ и сложивши съ послѣднимъ призведеніемъ, раздѣли чрезъ кубъ одного фрита [то есть на 1000000000] частное число [§ 273] покажетъ вѣсъ сколько въ пушкѣ металлу кромѣ фризовъ и винграда; для чего на оные надобно къ вѣсу оной нѣсколько прибавить.

При-

Примѣчаніе.

§ 435. Хотя и можно погеометрии вовсѣхъ фризахъ сыскать толщину слѣдовательно и вѣсъ, но понеже то весьма для начинающихъ учиться трудно, то оное здѣсь и непредлагается.

Опредѣленіе 3.

§ 436. Естьли придвухъ пушкахъ находятся такіе обстоятельства, что длина одной содержится къ длинѣ другой такъ, какъ толстота первой къ толстотѣ другой да и всѣ оныхъ части такимъ же порядкомъ расположены, то называю я оные между собой подобными.

Задача 10.

§ 437. Естьли случатся двѣ подобные между собою пушки X и Y и знаешъ вѣсъ пушки X то какъ сыскать вѣсъ пушки Y? Че: XXXVI. Фигу: 148.

Рѣшеніе.

Раздѣли калибѣръ пушки X насколько нибудь частѣй и смѣряй сколько тѣхъ же частей будетъ въ калибрѣ пушки Y, потомъ умноживши части обѣихъ кубично, пошли потройному правилу такъ: кубъ калибра пушки X даетъ ее вѣсъ, что дастъ кубъ калибра пушки Y, происходимое будетъ [§ 83] вѣсъ пушки Y.

Примѣчаніе.

§ 438. Вышеписанной способъ весьма угоденъ къ исчисленію вѣсу пушечнаго помоделямъ ихъ, потому что имѣвши небольшую модель повѣсу оной тотъ часъ узнаешъ вѣсъ и въ большой вылитой потой модѣле пушкѣ.

Задача II.

§ 439. Естьли случатся какіе нибудь между собой не подобные двѣ пушки А и В и въ одной изъ оныхъ А извѣстенъ вѣсъ, то какъ сыскать вѣсъ въ пушкѣ В.

Че: XXXVI Фигу: 149.

Рѣшеніе.

Смѣряй всѣ линѣи обѣихъ пушекъ по одному маштабу, и сыскавши [§ 434] толщину описанныхъ кругомъ отрѣзныхъ конусовъ пирамидъ и сложа ихъ вмѣстѣ, вычти толщиною призмъ описанныхъ кругомъ каналовъ, обѣихъ пушекъ; потомъ пошли потройному правилу такъ: когда кубичные части пушки А даютъ ее вѣсъ, что дадутъ кубичные части пушки В, происходимое будетъ вѣсъ оной.

Слѣдствіе.

§ 440. Въ мортирахъ, гаубицахъ и единорогахъ раковины осматриваются, длина и толстота ихъ мѣряется равенство стѣнъ и прямость канала ихъ узнавается и вѣсъ въ нихъ вычисляется, точно такимъ же образомъ какъ въ положенныхъ выше сего предложеніяхъ [§ 418. 422. 423. 424. 427. 434. 437. 439.] припушкахъ показано.

Примѣчаніе.

§ 441. Когда какое нибудь орудіе такимъ образомъ освидѣтельствовано, то оное кладется налафетъ его но понеже отомъ какъ осмотрѣть лафетъ и узнать его вѣсъ по сіе время ничего неписано, то оное въ слѣдующемъ хотя и кратко показано будетъ.

ГЛАВА

ГЛАВА 2.

О осмотрѣ лафетовъ и прочихъ вещей при надлѣжащихъ къ артиллерійскимъ орудіямъ, и о исчисленіи въ нихъ вѣсу.

Задача 12.

§ 442. Какъ осмотрѣть лафетъ и колеса?

Рѣшеніе.

1. Лафетъ осматривается въ пропорціюль здѣланъ, и нѣтли нанѣмъ щелей и гнилыхъ мѣстъ также и крѣпко ль, онъ связанъ подушками, а желѣзо кнему плотноли прикрѣплено, и не велики ль мѣста здѣланы на цапфы, и ежели никакихъ такихъ погрѣшностей не найдется, то онъ признавается годнымъ.

2. Колеса осматриваются также, чтобъ здѣланы были въ настоящую мѣру, и небылобъ нанихъ гнили ищелѣй, а спицы бъ въ ступицѣ и косякѣ утверждены были крѣпко и не шатались.

3. Оковка осматривается чтобъ она прибита была вездѣ твердо, и на цапфахъ бы накладки были точно противъ ихъ діаметровъ, чтобъ пушка въ нихъ шататься немогла.

Примѣчаніе.

§ 443. Кгда лафетъ и колеса осмотрены, то должно ихъ свѣсить, а когда вѣсковъ нѣтъ то слѣдующимъ образомъ вѣсъ оныхъ исчислить.

Задача 13

§ 444. Какъ исчислить вѣсъ лафетной доски?

Че: XXXVI.
Фигу: 150.

Рѣшеніе.

1. Разбѣй лафетъ въ треугольники, измѣряй всѣ линѣи пошкалу куба дубоваго дерева (естьли лафетъ дубовой); по томъ сыскавши въ треугольникахъ ABG, BGI, BID BDC, DCE, CEY, YEF, погеометри площади сложи вмѣстѣ и изъ того вычетши площадью полу цыркуля GHI ипаралелограма TUVW остатокъ умножъ толстотою доски лафетной, произведеніе будетъ (погеометри) толстота части лафета ABVTUWCYFEDIHG.

2. Сыщи въ треугольникахъ EFK и FKL площади, и сложивши вмѣстѣ умножъ толстотою доски лафетной въ томъ мѣстѣ, произведеніе будетъ толщина лафета въ части EFKL.

3. Сыскавши въ треугольникахъ LKM, LMN, NMO MOP, также и въ сегментѣ NQO, площади, сложи вмѣстѣ и сумму оныхъ умножъ толстотою доски лафетной, происходимое будетъ толщина лафета въ части LKMPOQN.

4 Сложи толщину всѣхъ частей лафета и сумму раздѣли чрезъ кубъ 1 фунта дубоваго дерева [то есть чрезъ 100000000] то частное число покажетъ фунты сколько въ лафетѣ вѣсомъ.

Слѣдствіе.

§ 445 Такимъ же образомъ ищется вѣсъ въ оси и въ подушкахъ лафетныхъ.

Задача

Задача 14.

§ 446. Какъ сыскать вѣсъ въ колесахъ?

Рѣшение.

1. Смѣряй всѣ части колеса потомужъ шкалу, потомъ сыскавши въ прорѣзѣ косяка MLNP площадь умножъ суммою полуокруженieвъ ABR и CQO произведенie будетъ [по геометри] толстота косяка.

2. Понеже спицы FEHG суть параллелопипеды, то умножъ площадь основанiя FH высотою FE, произведенie будетъ толщина одной спицы, которую естьли помножишъ числомъ спицъ, то получишъ толщину всѣхъ ихъ.

3. А понеже ступица состоитъ изъ цилиндровъ и отрѣзныхъ конусовъ, то и оной толщина найдется почти такимъ же образомъ какъ при пушкахъ (§ 434) показано.

4. Сложи толщины косяка, спицъ и ступицы вмѣстѣ и сумму раздѣли чрезъ кубъ одного фунта (то есть на 1000000000), частное число будетъ вѣсъ колеса въ фунтахъ, а умноживши 2 мя найдешь вѣсъ въ обѣихъ колесахъ.

Слѣдствie 1.

§ 447. Въ желѣзѣ ищется вѣсъ подобнымъ же образомъ, только оное мѣряется пожелѣзному машшабу.

Слѣдствie 2.

§ 448. Такимъ же образомъ ищется вѣсъ въ лафетахъ и колесахъ морширныхъ, гаубичныхъ и единорожныхъ, такъ же въ ящикахъ и въ прочей принадлежности.

Примѣчанїе.

§ 449. Когда пушка и лафетъ ее свѣшены то оная кладется на лафетъ, и опредѣляются къ нимъ ящики для карпузовъ и прочая принадлежность.

ГЛАВА 3.

О исканїи срединъ и постановленїи мушекъ на всякихъ орудїяхъ, и какъ оные прицѣлить и поднять на градусы.

Опредѣленїе 4.

§ 450. Ежели наповерхности пушки сыщется такая точка которая стоитъ вертикально противъ центра канала пушечнаго, то оная называется срединою пушки.

Примѣчанїе.

§ 451. Средины ищутся въ казенной и дульной части для того, чтобъ можно было чрезъ оные смотрѣть нашо мѣсто куда ядромъ попасть хочешъ.

Задача 15.

§ 452. Какъ сыскать средину пушки въ дульной части?

Че: XXXVII. Фигура 152.

Рѣшенїе.

Пускай будетъ дуло пушки AECD и каналъ ее EFGH; то повѣсь наниткѣ отвѣсъ L. противъ канала пушки, и подвигай его доколѣ MF и ME будутъ равны, когдажъ то здѣлается то замѣть противъ нитки

нитки на поверхности пушки точку B, которая и будетъ средина пушки.

Примѣчаніе.

§ 453. Хотя обыкновенно средину въ дулѣ ищутъ квандрантомъ, однакожъ то только тогда годится когда стѣны у пушки равны, а въ противномъ случаѣ оное вѣрно быть неможетъ а вышеписанное правило хотя равны стѣны или нѣтъ употреблять можно.

Задача 16.

§ 454. Какъ сыскать средину пушки въ казенной части?

Рѣшеніе.

Че: XXXVII. Фиг: 152.

Пускай будетъ казенная часть abcd, возьми [§ 244] квандрантъ, и постава оной ногами его f на казенную часть дотѣхъ поръ покруту казенной части подвигай доколѣ отвѣсная нитка будетъ бить на 45 градусовъ а когда сіе здѣлается, то противъ оной нитки на казенной части замѣченная точка b, будетъ средина пушки въ той части.

Примѣчаніе.

§ 455. Вышеписанное правило служитъ къ сысканію средины въ казенной части, ежели стѣны пушки въ той части равны; естьли жъ оные неравны то сысканная такимъ образомъ средина не будетъ со отвѣтствовать съ срединою канала пушечнаго для чего въ слѣдующей задаче, показано будетъ какъ въ такой пушкѣ у которой стѣны неравны вѣрную средину находить.

Задача 17.

§ 456. Какъ сыскать средину въ казенной части у такой пушки, которой стѣны между собою неравны?

Че: XXXVII Фиг: 153.

Рѣшенїе.

1. Прежде сыщи попрошедшей задачѣ наповерхности пушки, средину В, по томъ ежели возьмешь паральлельные бруски и положишь одинъ изнихъ С въ пушку къ одной сторонѣ, то другой брусокъ отъ казенной части будетъ отстоять такъ далеко какъ показываетъ ленѣя LD; потомъ повороти параллельные бруски надругую сторону пушки и прижавъ находящейся въ пушкѣ брусокъ С къ стѣнѣ канала; другой брусокъ D будетъ отстоять отъ казенной части въ разстоянїи линѣи MD, а потому что линѣя LD больше линѣи MD, то видно что стѣна пушки PL тонѣе стѣны RM.

2. Взявши толстоту пушки ML и положа налинѣю AB отъ F до E раздѣли пополамъ въ точкѣ H, будетъ оная точка средина понаружности пушки; потомъ ежели положишь отъ E до B разстоянїе бруска D съ одной стороны пушки [то есть линѣю LD], а отъ точки F положишь до A разстоянїе бруска D съ другой стороны пушки, [то есть линѣю MD], то линѣя EF будетъ значить толстоту пушки, а линѣя BA разстоянїе брусковъ съ обѣихъ сторонъ пушки.

3. Раздѣли отъ точки A до B пополамъ въ точкѣ K, сїя точка будетъ средина между брусками, и прямо противъ центра канала пушки.

4. Возьми линѣю HI и положи отъ наружной средины пушки доточки N, которая будетъ средина пушки, противъ самаго центра канала.

Дока-

Доказательство.

Понеже брусокъ C бруску D параллеленъ, абрусокъ C плотно прижатъ къ боку канала XY, то будетъ брусокъ D линѣе XY параллеленъ же; потойже причинѣ и надругой сторонѣ брусокъ D будетъ параллеленъ стѣнѣ канала vw, а потому что стѣны канала xy, vw между собою параллельны то и бруски на обѣихъ сторонахъ DD будутъ пораллельны же, а какъ разстоянïе брусковъ одного отъ другаго на обѣихъ сторонахъ равно, то будетъ XD=VD такъ же PD=RD; естьлижъ отъ двухъ равныхъ линѣи DN и DN, [которые суть половины разстоянïя мѣжду брусками] вычтешъ равные линѣи PD и KD, то останется линѣя NP=NR, слѣдовательно точка N есть средина канала. Че. XXXVII. Фигура 153.

Опредѣленïе 5.

§ 457 Естьли въ казенной части проведешъ проходящую выше дульной части параллельную каналу пушечному линѣю, а надульной части прилѣпишъ воскомъ одинъ конецъ спички, такъ великой чтобъ она другимъ своимъ концомъ дошла до означенной параллельной къ каналу линѣи, то сïе дѣйствïе называется сравненïемъ пушки, а спичка мушкою.

Примѣчанïе

§ 458. Сравненïе у пушекъ дѣлается, и мушки унихъ на срединѣ ставятся, для того чтобъ можно было съ средины казенной части чрезъ верьхъ мушки смотрѣть въ то мѣсто куда надобно стрѣлять, и потому наводить пушки такъ, чтобъ ядро въ желаемое мѣсто попало.

Задача 18.

§ 459. Какъ здѣлать сравненïе пушкѣ и поставить мушку?

Рѣшенïе.

Рѣшенiе.

Че. XXXVII. Фигура 154. Смѣряй крумцыркулемъ толстоту казенной части AB, и раздѣли пополамъ въ точкѣ C; потомъ смѣряй же толстоту дульной части ED и раздѣли пополамъ въ точкѣ F; естьли же возьмешъ линѣю EE и положишъ на линѣе AB отъ C до G и поставишъ на средину дульной части мушку DH=BG, то пушка будетъ сравнена; и линѣя BH будетъ параллельна каналу пушки.

Доказательство.

Понеже DF=CG, а DH=BG. то будетъ BC=FH; слѣдовательно линѣя BH параллельна линѣе CF, или срединѣ канала пушки.

Примѣчанiе.

§ 460. Вышеписанное правило служитъ тогда только, когда въ казенной части вверьху и внизу стѣны у пушки равны; въ противномъ же случаѣ должно употреблять правило показанное въ слѣдующей задачѣ.

Задача 19.

§ 461. Какъ узнать толстоту у пушки въ казенной части, верьхней или какой нибудь стѣны?

Рѣшенiе.

Че. XXXVII. Фигура 155. Положи въ пушку параллельные бруски, чтобъ одинъ брусокъ прижатъ былъ къ стѣнѣ канала, по томъ смѣряй въ казенной части отъ пушки до другаго бруска разстоянiе ID и тѣмъ вычти изъ растоянiя бруска C отъ бруска D разность же будетъ толстота стѣны PL.

Дака-

Доказательство.

Понеже для параллельности брусковъ PD=CD, то будетъ CD−LD=PL или толстотѣ пушечной стѣны.

Задача 20.

§ 462. Какъ здѣлать сравненiе и поставить мушку натакой пушкѣ, у которой въ казенной части верьхняя и нижняя стѣны между собою неравны? Че: XXXVII. Фиг: 155.

рѣшенiе.

Сыщи [попрошедшей задачѣ] толстоту верьхней стѣны въ казенной части PL, изъ которой вычти верьхнюю стѣну дульной части PF [которую смѣрять должно], остатокъ LF будетъ величина мушки FH, которую должно поставить насредину пушки въ дульной части.

Доказательство.

Проведи изъ F къ линѣе PP параллельную FF, которая для равенства линѣи PF съ линѣею PF придетъ въ точку F; и понеже FP=FP, а LF=HF, то будетъ и PL=HP, слѣдовательно линѣя LH параллельнна линѣе PP или каналу пушки.

Задача 21.

§ 463. Какъ прицѣлить пушку чтобъ ядро въ желаемое мѣсто попало? Че: XXXVIII Фиг: 153.

Ф рѣшенiе.

Рѣшенiе.

Мы положимъ что пушка изъ которой должно стрѣлять есть X, а цѣль куда должно ядро попасть B то для прицѣливанiя пушки вѣли ганшпигомъ поворачивать лафетъ въ обѣ стороны а самъ помощiю винта D поднимай и опускай пушку, доколѣ чрезъ средину въ казенной части C, и верьхъ мушки E, увидитъ мѣсто F, которое должно отъ цѣли B быть въ разстоянiи половины толстоты казенной части GC ; поздѣланiижъ того пушка нацѣлена будетъ.

Доказательство.

Понѣже GC=BF, а линѣя CF прямая, то GB будетъ прямая и параллельная къ CF, слѣдовательно и ядро которое должно летѣть по линѣѣ GA попадетъ въ точку B.

Примѣчанiе 1.

§ 464. Хотя и всѣ брошенные тѣла (по мнѣнiю многихъ, не точно попрямой линѣѣ направленiя идутъ, но посилѣ тягости своей отъ оной уклоняются къ землѣ. Понѣже пороховая сила такъ вѣлика что ядро брошенное изъ пушки попричинѣ скорѣйшаго движенiя летѣнiемъ своимъ не много и почти нечувствительно отъ прямой линѣи къ низу опустится (а особливо невесьма въ далекомъ разстоянiи цѣли), то летѣнiе его почти можно затое прямую линѣю почитать, по которой пушка нацѣлена.

Примѣчанiе 2.

§ 465. Средины у мортиръ гаубицъ и единороговъ ищутся, и мушки ставятся такимъ же образомъ, какъ выше сего (§ 452 454 456 459 462) показано.

Примѣчанiе 3.

§ 466. Гаубицы и единороги прицѣлываются такъ же какъ и пушки, а послѣ подымаются на желаемые градусы ; а какъ мортиры прицеливаются то въ слѣдующей задачѣ будетъ показано.

Задача

Задача 22.

§ 467. Какъ прицелить мортиру B чтобъ изъ оной бомба прямо къ точкѣ D летѣла? Че: XXXVIII Фигу: 157 и 158.

Рѣшение.

Прежде подлѣ мортирнаго станка повѣсь нанитке отвѣсъ E, и сыщи [§ 452, 454, 456] средины мортиры въ казенной и дульной чачтяхъ, назнача оные точками L и M, потомъ наточкѣ L поставь [465, 468] мушку, послѣ того продолжи линѣю LM на верьху лафета доконца его N ипоставь лафетъ мортирной такъ, чтобъ точка N была прямо противъ отвѣсной нитки E; апереднюю часть мортирнаго лафета вели подвигать дабы чрезъ нитку отвесную и мушку L увидѣть прямо точку D [наблюдая притомъ чтобъ точка N была всегда противъ нитки отвѣсной E]; ежелижъ то зделаешъ то мортира желаемымъ образомъ поставлена будетъ.

Доказательство.

Понѣже точка N въ прямой линеѣ съ точками L и M, то и лѣжащая противъ точки N, точка E съ точками L и M будетъ въ прямой же линѣе; апотому что и мушка L съ точками D и E въ одной же прямой линѣе, то будутъ и точки L и M съ точкою D въ прямой линѣе; слѣдовательно средняя линѣя канала мортиры идетъ прямо на точку D, и потому бомба, [которая должна летѣть, посредней линѣе канала], полетитъ къ точкѣ D

Задача 23.

§ 468. Какъ мортиру поставить на желаемые градусы?

Че: XXXVIII. Фигура 157.

Рѣшенїе.

Положи квандрантъ одною ногою P въ каналъ мортирной, и вели мортиру подымать къ верьху, доколѣ отвѣсъ будетъ бить отъ другой ноги квадранта O нажелаемые градусы [напримѣръ на 45] въ точку T, когда здѣлается то мортира на 45 градусовъ поднята будетъ.

Доказательство.

Протяни параллельную линѣю къ горизонту UQR и продолжи каналъ чрезъ Q до S; и понеже уголъ TQO [для прямыхъ угловъ PQO и TQU] равенъ углу PQU, а уголъ PQU=SQR, будетъ уголъ SQR=TQO. то есть каналъ мортиры поднятъ отъ горизонта нажелаемые 45 градусовъ.

Слѣдствїе.

§ 469. Такимъ же образомъ подничаются на градусы пушки гоубицы и единороги, а какъ осматриваются ядра и бомбы то значитъ въ слѣдующихъ предложенїяхъ.

ГЛАВА 4. я

О осмотрѣ ядеръ бомбъ и брандкугелей такъ же и о изчисленїи ихъ когда оные лѣжатъ въ разныхъ кучахъ.

Опредѣ-

Определенїе 6.

§ 470. Деревянные или желѣзные съ рукоятками зделанные покалибру ядеръ и бомбъ круги такъ велики, чтобъ чрезъ оные ихъ пропуская можно было узнать годныли ядра къ пушкамъ или нѣтъ, называются кружалами.

Задача 24.

§ 471. Какъ зделать къ пушкѣ кружало для пробы ядеръ?

Рѣшенїе.

Сыскавши [§ 66] къ пушкѣ дїаметеръ ядра и прибавивъ къ оному полчасти зделай кругъ AB, и къ нему въ параллель въ какомъ хочешъ разстоянїи другой кругъ CD а придѣлавши къ оному рукоятку EF естьли ту фигуру велишъ изъ дерева или желѣза противъ чертежа зделать, то кружало будетъ къ употребленїю готово. Чер: XXXVIII Фигура 159.

Слѣдствїе.

§ 472. Такимъ же образомъ дѣлаются кружала для осматриванїя бомбъ, гранатъ и брандкугелей.

Задача 25.

§ 473. Какъ осмотрѣть ядра къ пушкѣ?

1. Пропуст въ каждое ядро сквозь кружало примѣчая и ежели оные сквозь его, свободно проходитъ а немалы будутъ; то тѣ къ пушкѣ для стрѣльбы годны.

2. Осмотри ядра чтобъ онѣ были гладки, и небылобъ нанихъ рубцовъ и шишекъ, а когда то здѣлается, то ядра будутъ осмотрѣны.

Примѣчанiе 1.

§ 474. Ядра чрезъ кружало для того пропускаются, чтобъ онѣ къ пушкѣ не велики и немалы, но въ настоящую мѣру были; а естьли онѣ велики или малы будутъ, то пристрѣльбѣ здѣлаются тѣже неспособности, которые приисканiи ихъ дiаметровъ [§ 70] показаны.

Примѣчанiе 2.

§ 475. Не гладкiе ядра портятъ каналъ пушечной, да и въ летѣнiи своемъ отъ сопротивленiя воздушнаго принуждены будутъ отъ прямой линѣи направленiя удалиться, и отъ того въ желаемое мѣсто попадать немогутъ.

Задача 26.

§ 476. Какъ осмотрѣть бомбы гранаты и брандкугели?

Рѣшенiе.

Пропускавши оные сквозъ кружало осмотри такъ же какъ и ядра, дасверьхъ того освидѣтельствуй нѣтъ ли нанихъ скважинъ такъ же въ мѣрули вылиты, и нижнiе ихъ стѣны толщели верьхнихъ, естлиже оные тѣхъ погрѣшностей неимѣютъ, то къ стрѣльбѣ изъ мортиръ и прочихъ орудей годны

Примѣчанiе 1.

§ 477. бомбы гранаты и брандкугли сквозь кружало пропускаются и гладкость ихъ наблюдается для тѣхже причинъ которые

рые при ядрахъ [§ 414] показаны; а чтобъ нижние ихъ стѣны толще были верьхнихъ то для того смотрится что [§ 264] причерчении бомбъ сказано было.

Примѣчание 2.

§ 478. Отъ скважинъ въ бомбахъ, гранатахъ и брандкугеляхъ для того надобно остерегаться, чтобъ чрезъ оные допороху лежащаго въ бомбѣ прежде догорѣния трубки [или еще и въ дулѣ орудия] немогъ огонь дойтить, отъ чего бомба разорваться и вредъ орудию, и людямъ причинить можетъ.

Примѣчание 3.

§ 479. Когда ядра бомбы, Гранаты и брандкугли освидѣтельствованы, то кладутся оные въ кучи, которые бываютъ трехъ родовъ; то есть треугольные, квадратные и параллелограмные.

Опредѣление 7.

§ 480. Сумма сложенныхъ вмѣстѣ ядеръ, укоторыхъ основание равнобочной треугольникъ, бока же оныхъ сходяться къ верьху равнобочными треугольниками называется треугольною кучею; естьлиже основание кучи квадратъ, то именуется квадратною кучею; ежелижъ ядра въ основании имѣютъ параллелограмную фигуру то куча называется параллелограмною.

Слѣдствие.

§ 481. Равнобочные треугольники, которыя дѣлаютъ стороны кучи, будутъ въ арифметической прогрессии, укоторыхъ меньшей члѣнъ верхъ кучи, а большой бокъ квадрата или треугольника въ основании; числожъ члѣновъ будетъ равно нижнѣму числу ядѣръ или боку основания кучи, разностьже члѣновъ будетъ одно ядро; какъ изъ самыхъ фигуръ кучь разсмотрѣть можно.

Опре-

Определѣнiе 8

§ 482. Происходящiя изъ ядеръ на бокахъ кучь треугольники именуются арифметическими, или наружными боками.

Задача 27.

§ 483. Какъ поданному числу ядеръ въ бокѣ квадрата основанiя EA, сыскать число ядѣръ въ наружномъ боку?

Че: XXXVIII
Фиг: 161.

Рѣшенiе.

Пусть будетъ бокъ основанiя квадрата 3 ядра то для сысканiя ядѣръ въ наружномъ боку сложи верьхнее число ядеръ [то есть 1], съ нижнимъ 3 и сумму 4 умножъ половиною числа ядеръ [то есть $1\frac{1}{2}$], произведенiе 6 будетъ число ядѣръ въ наружномъ боку.

Доказательство.

Понѣже сумма ядеръ въ наружномъ боку [§ 482] кучи есть въ арифметической прогрѣссiи, у коей перьвой членъ верьхнее одно ядро, а послѣдней нижней рядъ то есть 3 ядра; то есть ли мы положимъ верьхнее ядро $=a$, разность d, будетъ сумма въ сей прогрессiи a, $a+d$, $a+2d$; а понеже сумма наружныхъ членовъ $2a+2d$, умноженная наполовину числа членовъ $1\frac{1}{2}$ произведетъ $3a+3d$ сумму всѣхъ членовъ, то изъ сего видна ясно справедливость предложеннаго рѣшенiя.

Слѣдст-

Слѣдствіе.

§ 484. Такимъ же образомъ ищется сумма ядеръ въ наружномъ боку въ треугольной, и паралелограмной кучахъ.

Лемма I.

§ 485. Есть ли на треугольномъ здѣланномъ изъ ядеръ основаніи АВС здѣлать равнаго основанія и высоты призму АСВDE, [въ которой число ядеръ будетъ равно произведенію основанія АВС, помноженному на число ядеръ которое составляетъ той призмы высоту BD], то будетъ въ ней число ядеръ равно числу ядеръ четвероугольной кучи АЕВС безъ одной трети наружнаго бока АВС, купно съ числомъ ядеръ треугольной кучи ЕВD безъ $\frac{2}{3}$. наружнаго бока АЕС.

Доказательство.

Че: XXXVIII. Фигу: 160. 161 и 162.

Есть ли проведется линѣя ВЕ [которая есть такаяжъ треугольная площадь какъ АВС], то разрѣжетъ она призму АСВDE въ двѣ части АСВЕ и ЕВD, но понеже основаніе первой части по линѣе АЕ есть квадратъ, и стороны ее какъ АВС и АВЕ суть арифметическіе треугольники, то будетъ часть АСВЕ квадратная (§ 480) куча ядеръ, а потому что плоскость по линѣе ВЕ есть равная треугольнику АВС, а сторона ВDЕ есть арифметической треугольникъ, то часть призмы DВЕ будетъ (§ 480) треугольная куча; теперь должно примѣтить что четвероугольная куча АСВЕ по разрѣзу площади ВЕ есть не полная но недостаетъ укаждаго ядра почасти е, которая [погеометріи] третія часть онаго, то и слѣдуетъ что для сысканія ядеръ въ четвероугольной кучѣ должно къ части АСВЕ прибавить $\frac{1}{3}$. площади по линѣе ВЕ которая есть равная наружному боку АВС; такъ же видно что часть призмы ВD по линѣю ВЕ есть не полная треугольная куча

но недостаетъ къ ней у каждаго ядра по $\frac{2}{3}$ оныхъ, то есть почасти f, то для сысканія треугольной кучи должно прибавить къ части призмы BDE $\frac{2}{3}$ площади поразрѣзу линѣи BE, которая равна арифметическому треугольнику ABC; а понеже часть EBD есть пирамида, и имѣетъ съ призмою ACBDE равные основанія и высоты, то будетъ оная [по геометріи] $\frac{1}{3}$ призмы, и часть ACBE должна быть $\frac{2}{3}$ призмы ACBDE; и потому призма ACBDE состоитъ изъ квадратной кучи ядеръ безъ одной трети наружнаго бока ABC; и изъ треугольной кучи ядеръ безъ $\frac{2}{3}$ наружнаго бока ABC.

Слѣдствіе.

§ 486 Изъ того слѣдуетъ что должно умножить для сысканія числа ядеръ въ треугольной кучѣ, наружной бокъ чрезъ $\frac{1}{3}$ бока основанія ядеръ, и къ произведенію прибавишь $\frac{2}{3}$ наружнаго бока; а для сысканія числа ядеръ въ квадратной кучѣ, умножить же наружной бокъ чрезъ $\frac{2}{3}$ бока основанія ядеръ, и къ тому приложить $\frac{1}{3}$ наружнаго бока.

Задача 28.

§ 487. Даннымъ заложеніемъ треугольной кучи EB 3 ядрами, какъ сыскать сколько ядеръ будетъ во всей кучѣ EBBD?

Че: XXXVIII Фигу: 162.

Рѣшеніе.

Сыщи [§ 483] наружной бокъ BBD которой будетъ 6; потомъ умножъ оной чрезъ $\frac{1}{3}$ DE [то есть 1] происходимоежъ 6 сложи съ $\frac{2}{3}$ наружнаго бока BBD 4, то сумма 10 будетъ (§ 486) число ядеръ въ треугольной кучѣ.

Задача

Задача 29.

§ 488. Поданному въ квадратной кучѣ EACB боку въ основанiи или числу ядеръ 3, какъ сыскать сумму всѣхъ ядеръ въ кучѣ?

Рѣшенiе. Че : XXXVIII Фигура 161.

Сыскавши [§ 483] наружной бокъ 6 умножъ чрезъ $\frac{2}{3}$ бока EB [то есть 2]. естьли же произшедшее 12 сложишь съ $\frac{1}{3}$ наружнаго боку 2 то сумма 14 будетъ число ядеръ въ треугольной кучѣ.

Задача 30.

§ 489. Какъ сыскать число ядеръ въ параллелограмной кучѣ FBCDE, у которой даны число ядеръ въ основанiи FB 5 а BC 3 ядра? Че: XXXVIII Фигурр 163.

Рѣшенiе.

1 Сыщи (§ 494) число ядеръ въ квадратной кучѣ ABCD которое будетъ 14.

2 Вычти меньшее число ядеръ BC 3 изъ большаго FB 5, и чрезъ разность 2 помножъ наружной бокъ DBC 6, а произведенiе 12 сложи съ числомъ ядеръ въ квадратной кучѣ 14, то сумма 26 будетъ число ядеръ въ параллелограмной кучѣ.

Доказательство.

Понѣже пораллелограмная куча содержитъ въ себѣ квадратную кучу ABDC, и треугольную призму у которой основанїе равно наружному боку DEC а высота разность между боками FB и EC, то причину сего исчисленїя изъ прошедшей [§ 485] леммы узнать можно.

Слѣдствїе.

§ 490. Такимъ же образомъ изчисляются треугольные, квадратные и параллелограмные кучи, складенные изъ бомбъ гранатъ и бранткугелей которые прежде складыванїя ихъ въ кучи осмаливаются.

Примѣчанїе.

§ 491 Ядра, бомбы, гранаты и бранткугели раскаливаются и обмакиваются въ смолу для того, что къ смолѣ мокрота же такъ пристаетъ, почему на оныхъ и ржавчины небываетъ; а какимъ образомъ насыпается въ бомбы порохъ и набиваются ихъ трубки, такъ же и какъ накладываются составомъ брункугели то о томъ въ слѣдующихъ предложенїяхъ объявлено будетъ.

ГЛАВА 5.

О наряжанїи бомбъ и брандкугелей такъ же и одѣланїи къ нимъ трубокъ

Задача 31.

§ 492. Какъ здѣлать составъ въ трубки бомбовые?

Рѣшенїе.

Рѣшенiе.

Для дѣланiя ординарныхъ бомбовыхъ трубокъ возьми мякоти (то есть мѣлко толченаго пороху) 3 фунта селитры толченой 2. фунта сѣры толченой же 1. фунтъ естьли же дѣлать трубки для бросанiя бомбъ надальную дистанцiю то возьми мякоти 1 фунтъ селитры 24 лота серы 8 лотовъ у голья 4 лота канифоли 1 или 2 лота и смѣшавъ тѣ вещи сотри вмѣстѣ то составъ въ трубки готовъ будетъ.

Задача 32.

§ 493. Какъ набивать трубки бомбовые? Че: XXXIX. Фигу: 164.

Рѣшенiе.

Возьми здѣланнаго (§ 492) составу, и клади по немногу въ трубки В, а сверху впустивъ въ оную стержень С приколачивай молоткомъ, и когда то будешъ продолжать доколѣ оная составомъ крѣпко набьется то желаемое исполнится.

Примѣчанiе.

§ 494. При набиванiи трубокъ должно примечать, чтобъ въ нихъ составъ гораздо крѣпко и равно набитъ былъ; почему надобно при набиванiи ихъ наблюдать, чтобъ удары молоткомъ были одинакой силы и при всякомъ насыпанiи число ударовъ потерпяю дѣлать равное, трубки же набитые составомъ, надальную станцiю должно дѣлать предъ употребленiемъ ихъ неболѣе какъ за месяцъ потому что отъ канифоли составъ ихъ портится, ежели долго лежать будутъ и къ дѣйству бываетъ неспособенъ.

Задача 33.

§ 495. Какъ насыпать порохомъ бомбу, и вставить въ нее трубку?

Рѣшенiе.

Насыпь въ бомбу определенное количество (§ 284 307) пороху и въ колоти въ оную трубку, такъ чтобъ она до центра бомбы нѣсколько недостала, то оное будетъ здѣлано.

Примѣчанiе.

§ 496. Порохъ всегда насыпается въ бомбы мушкѣтной, а какъ ихъ трубки подмазываются мякотью, сверьху которой кладется скорострельной фитиль, то изъ слѣдующаго узнать можно.

Определѣнiе 9.

§ 497. Скорострельнымъ фитилемъ называются, здѣланныя изъ хлопчатой бумаги и обсыпанные мякотью нитки; которые будучи ростянуты накакомъ нибудь разстоянiи изажжены съ одного конца въ мгновенiи ока чрезъ все разстоянiе загараются.

Примѣчанiе 1.

§ 498. Скорострельной фитиль употребляется для зажженiя изъ дали какого нибудь огненнаго состава, а дѣлается то такимъ образомъ кладется фитиль однимъ концомъ въ составъ, и протягивается по всему тому разстоянiю до того мѣста отъкуда оной зажигать надобно и после того зажигается, отъ чего онъ весь вдругъ вспыхнетъ, а какъ дойдетъ огонь досостава то изажжетъ его.

Примѣчанiе 2.

§ 499. Скорострельной фитиль иногда имянуется штапиномъ

Задача 34.

§ 500. Какъ дѣлается скорострельной фитиль?

Рѣшеніе.

Взявъ изъ хлопчатой бумаги нитки вари ихъ въ селитерной водѣ послѣ того естьли оные обмочишъ въ разведенной густо на водкѣ мякоти и обваляешъ ею, то желаемое здѣлано будетъ.

Примѣчаніе.

§ 501. Естьли надобно чтобъ съ фитиля мякоть неосыпалась, то возми бѣлаго крохмалу или камеди и разваривъ жидко прибавъ въ оной составъ мякоти и водки; послѣ того обмакивай въ то хлопчатую бумагу и обваривай въ мякоть такъ же какъ прежде показано было.

Задача 35.

§ 502. Какъ бомбовые трубки подмазать?

Рѣшеніе.

Когда трубка в въ бомбу вколочена, то взявши въ водкѣ разведенной мякоти подмажъ трубку, и прикрѣпи къ оной четырѣ конца около полуаршина скорострѣльнаго фитиля, такъ чтобъ средина ихъ въ составѣ трубочномъ утвердилась; по томъ собравши концы фитильные наверьхъ трубки вогнувши насыпь сверьху мякоти высуша и завязавши верьхъ трубки бумагою, бомба къ пальбѣ приготовлена будетъ.

Примѣчанїе 1.

§ 503. бомба со всѣмъ къ стрѣльбѣ приготовленная называется нарядною, или наряженою.

Примѣчанїе 2.

§ 504. При нарядкѣ бомбъ надобно наблюдать чтобъ верьхъ трубки хорошо быль подмазанъ, высушенъ, и бумагою завязанъ очень крѣпко, которое для того дѣлается чтобъ подмазка не сбмялась и не вывалилась вонъ, а естьли оное случится то при пальбѣ составь въ трубкѣ загорѣтся, а бомба желаемаго дѣйства произвесть неможетъ.

Задача 35.

§ 505. Какъ нарядить брандкугель?

Рѣшенїе.

Возьми смолы густой $7\frac{1}{2}$ фунтовъ канифоли и воску по полуфунту, и растопи вмѣстѣ а когда оное растопится то положи въ оное сала 1 фунтъ рубленого льну или тряпицъ. которые смѣшавъ хорошенько дай время немного утопиться и въ оное всыпь мякоти 12 селитры $2\frac{1}{2}$ пороху 12 фунтовъ [перетерши каждое особо и послѣ смѣшавши и вмѣстѣ просѣевши] напослѣдокъ смѣшавши оное доволно выложи на деревянной на мазанной саломъ, лотокъ и набѣй брандкугели а дыры ихъ подмажь мякотью: на конецъ положи въ дыры ихъ скорострѣльнаго фитиля, и закрой такъ же какъ принаряжанїи бомбъ [§ 502] показано.

Примѣчанїе.

§ 506 При набиванїи брандкугелей должно примѣчать, чтобъ въ нихъ составъ вездѣ плотно и равно набитъ, и дыры ихъ мякотью

котью исправно подмазаны были. А потому что после сего слѣдуетъ показать какъ заряжаются орудiи и производится изъ оныхъ пальба, то для того въ предъидущихъ предложенiяхъ покажу, какъ дѣлаются фитиль, палительные свѣчки и скоростръльные трубки, которые при всякой пальбѣ необходимо потребны.

Опредѣленiе 10.

§ 507. Льняные очищенные отъ нечистоты веревки, которые такъ здѣланы, что отъ зажженiя непрестанно тлѣютъ и ни когда не угасаютъ, называются Фитилемъ.

Задача 37.

§ 508. Какъ здѣлать фитиль?

Рѣшенiе.

Свѣй изъ льну немного толще пальца веревки; и вымывъ оные хорошенько вари долго въ козельской золѣ, а потомъ вынявъ и высушивъ вымни, чтобъ они весьма чисты и мягки были, то фитиль будетъ здѣланъ.

Опредѣленiе 11.

§ 509. Набитые бумажные трубки такимъ составомъ, которой будучи зажженъ издаетъ искры, употребляющiяся для пальбы изъ артиллерiйскихъ орудiи, называются палительными свѣчками.

Задача 38.

§ 510. Какъ здѣлать палительные свѣчки?

РѢшенїе.

Склей изъ бумаги на подобїе цилиндра въ палецъ толстотою и нѣсколько потонѣ трубки потомъ для ординарнего составу возьми селитры 16, сѣры 4 мякоти $2\frac{1}{2}$ уголья $\frac{1}{2}$ фунтовъ а естьли надобно чтобъ свѣчка долѣе горѣла то прибавь къ тому канифоли 3 или 2 лота и смѣшавъ оныя вѣщи набей въ трубки то свѣчки готовы будутъ.

ОпредѢленїе 12.

§ 511. Скорострѣльными трубками называется внутри вычищеной и набитой мякотью или скорострѣльнымъ фитилемъ тросникъ у коего наверьху деревянная подмазанная мякотью чашечка находится.

Задача 39.

§ 512. Какъ здѣлать скорострѣльныя трубки?

РѢшенїе.

Че: XXXIX Фиг: 166.

Въ тросниковые трубки А набѣй мякоти, или продень сквозь оныя скорострѣльной фитиль, а внутри деревянныхъ чашекъ В, подмажь и набѣй мякотью и завяжи бумагою, то трубки готовы будутъ.

ГЛАВА 6.

О заряженїи и стрѣльбѣ изъ артиллерїйскихъ орудїй.

Задача

Задача 40.

§ 513. Какъ зарядить пушку?

Рѣшеніе.

Сперьва шуфлою положи въ пушку пушечной порохъ, потомъ оной прибѣй помощію прибойника, а положа въ дуло ядро или картечю придвинь прибойникомъ до пыжа; послѣжъ того прибѣй небольшимъ пыжемъ и насыпь взатравку ручнаго пороха, или поставь скорострѣльную трубку, то пушка будетъ заряжена.

Слѣдствіе.

§ 514. Естьли же пушку картузомъ заряжать, то картузъ положа въ дуло однимъ прибойникомъ додвигается до дна канала пушечнаго, и послѣ на затравку насыпается порохъ, или въ оную ставится трубка.

Задача 41.

§ 515. Какъ зарядить мортиру?

Рѣшеніе.

Насыпь въ камору желанное число мушкетнаго пороху, и потомъ у бомбы взрѣжъ трубку а распустя побокамъ оной скорострѣльной фитиль и положивши въ катлѣ мортирномъ осыпь сверьхъ того мякотью и насыпь въ затравку пороху или поставь палительную трубку, то мортира будетъ заряжена.

Примѣчаніе I.

§ 561. Такимъ же образомъ заряжаются мушкетнымъ порохомъ и гаубицы, а порохъ въ оные всыпается шуфлою.

Примѣчаніе 2.

§ 517. Единороги заряжаются мушкетнымъ же порохомъ однимъ прибойникомъ; потому что къ заряду ихъ употребляются картузы.

Задача 42.

§ 518. Какое примѣчаніе должно здѣлать пришедши къ пушкѣ для стрѣльбы, и потомъ какъ изъ оной стрѣлять?

Рѣшеніе.

1. Прежде всего должно осмотрѣть какого калибру и пробованаль пушка.

2. Потомъ (§ 418) осмотрѣть не имѣетъ ли въ себѣ раковинъ.

3. (§ 422 423), имѣетъ ли настоящую длину и толстоту.

4. (§ 434) равныли унѣй стѣны.

5. (§ 427) Прямоли высверленъ каналъ.

6. (§ 429) Въ надлежащихъ ли мѣстахъ цапфы.

7. (§ 452. 454) Должно сыскать средину пушки въ дульной и казенной частяхъ.

8. Потомъ смѣрять равныли у лафета колеса.

9. равныли широтой лафетные доски.

10. равноли и плотноли лежитъ она цапфами въ своемъ лафѣте, и неширокъ ли онъ; чтобъ она пристрѣльбѣ немогла двигаться.

11. (§ 459) Должно поставить мушку.

12.

12. (§ 23) Должно пробовать порохъ имѣетъ ли надлежащую силу и несырѣ ли, и ежели сыръ то высушить.

13. (§ 473) Должно осмотрѣть ядра невеликиль и немалыль и имѣютъ ли по калибру надлежащей зазоръ.

14. Когда оное всѣ осмотрѣно и недостатки исправлены, то должно пушку (§ 513) зарядить.

15. Послѣ того (§ 469) въ желаемое мѣсто придѣлить.

16. Ежели надобно поднять на какіе нибудь градусы, то и оное (§ 468) учинить.

Потомъ стоя съ лѣвой стороны лафета, фитилемъ или палительною свѣчкою насыпанной въ затравкѣ порохъ или скорострѣльную трубку должно зажечь, отъ чего пушка выстрѣлитъ.

Слѣдствіе.

§ 519. Мортиры, гаубицы и единороги, осматриваются и стрѣльба изъ нихъ производится почти такъ же.

Примѣчаніе 1.

§ 520. Естьли изъ пушки 24 фунтовой въ разстояніи 300 шаговъ въ земляной валъ стрѣлянно будетъ, то ядро оной входитъ въ твердую землю на 12, въ простую отъ 14 до 15, а въ песчаную отъ 18 до 20 футовъ.

Примѣчаніе 2.

§ 521. Пушки для стрѣльбы одна отъ другой становятся разстояніемъ отъ 12 до 18 футъ.

Задача 43.

§ 522. Какъ производить скорострѣльную пальбу?

Че. XXXIX. Фиг: 167.

Рѣшенiе.

Для учиненiя скорострѣльной пальбы опредѣляются къ пушкѣ по пяти человѣкъ изъ которыхъ первой A подаетъ картузы другому B, которой оные кладетъ въ дуло пушечное, третей же C оные тотъ часъ прибиваетъ; когда же увидитъ четвертой D что пушка заряжена, то тотъ часъ ставитъ въ затравку трубку и прицѣливается, напослѣдокъ пятой E палительною свѣчкою стрѣляетъ.

Слѣдствiе.

§ 523. Изъ мортиръ гаубицъ и единороговъ, скорострѣльная пальба производится почти такъ же.

Примѣчанiе

§ 524. При произведенiи скорострѣльной пальбы надобно къ вставливанiю трубокъ опредѣлить весьма осмотрительнаго человѣка, которой бы примѣчалъ, чтобъ не прежде поставить трубку какъ картузъ прибитъ будетъ, въ противномъ же случаѣ она переломится; трубку же зажигать должно въ то время когда цепъ изъ дула выдетъ, а ежели не такъ, то заряжающему вредъ причиниться можетъ чего емуже смотрѣть, и протчимъ что дѣлать словами громко повѣлевать должно.

Задача 44.

§ 525. Какъ калить ядра, и стрѣлять оными изъ пушекъ?

Рѣшенiе.

Рѣшеніе.

Положи ядра на желѣзную решетку подъ которою бы былъ огонь, и держи на ней доколѣ раскалятся и будутъ красны; когдажъ то здѣлается то всыпь въ пушку порохъ, вмѣстоже пыжа прибѣй вырѣзаннымъ изъ земли круглымъ дерномъ весьма крѣпко, потомъ возьми съ решетки каленое одно ядро желѣзными шипцами и легонько положи въ пушку, послѣ того. Зажги помощїю фитиля или свѣчки лежащей въ затравкѣ порохъ отъ чего пушка выстрѣлитъ.

Примѣчаніе I.

§ 526. Калеными ядрами для того изъ пушекъ стрѣливали чтобъ можно было зажечь какое нибудь непріятельское строеніе или обозъ; но какъ призаряжаніи оныхъ, должна быть (чтобъ отъ нихъ чрезъ дернъ до пороху искръ недошло, отъ чегобъ заряжающей великой опасности подверженъ былъ) великая осторожность; то нынѣ ихъ мало употребляютъ; а въ мѣсто того стрѣляютъ изъ орудей бранкугелями, призаряжаніи которыхъ ни какай опасности нѣтъ. А дѣйствіе гораздо лучше нежели каленыхъ ядеръ по тому что зажигаютъ оные всякое строеніе скорѣе, да ихъ же и водою погасить невозможно.

Примѣчаніе 2.

§ 527. Я по сїе время говорилъ озаряжаніи и стрѣлбѣ изъ орудей, а теперь слѣдовало показать о исчисленіи тѣхъ линѣй, которые брошеные изъ нихъ ядра и бомбы описываютъ но понеже того здѣлать неможно непоказавъ начальныхъ основаніи у даровъ и движеніи тѣлъ, такъ же и незнавъ свойства тѣхъ кривыхъ линѣй которыя тѣла будучи въ движеніи описываютъ; притомъ же я и то знаю что ни одной книги нарускомъ языкѣ о свойствѣ тѣхъ кривыхъ линѣй которые происходятъ отъ разсѣченія конуса не издано; то я запотребно разсудилъ внесть сюда 2 главы; одну о свойствахъ параболы, а другую о ударенїяхъ и движеніяхъ тѣлъ, которые какъ возможно

можно короче показать постараюсь чтобъ учащемуся къ исчисленiяхъ при бросанiи бомбъ безъ труда дойтить было можно.

ГЛАВА 7.

О сѣченiяхъ конуса и освойствѣ параболы.

Опредѣленiе 13.

Че: XXXIX. Фигу: 168. § 528. Есть ли конусъ ABC разсѣчется плоскостiю DE параллельною основанiю то оное сѣченiе будетъ кругъ, а когда онъ рассѣчется плоскостiю HI параллельною которому ни есть боку напримѣръ BC, то линѣя KHL окружающая оную плоскость называется параболою.

Опредѣленiе 14.

§ 529. А ежели конусъ ABC разрежется плоскостiю MF, паралельною высотѣ CD, то линѣя окружающая оную плоскость называется гиперболою.

Опредѣленiе 15.

§ 530. А когда конусъ ABC рассѣченъ будетъ плоскостiю NO идущею ко основанiю косо, то линѣя окружающая ту плоскость имянуется элипсисомъ.

Примѣчанiе.

§ 531 Я здѣсь небуду ничего говорить освойствѣ круга, потому что то въ геометрiи показывается; ни такъ же освойствѣ гиперболы и элипсиса для того; чтобъ ненадобнымъ къ намѣренiю моему незанять мѣста, а изъясню только свойства той кривой линѣи которая называется параболою, для того что она употребляется при исчисленiи бросанiя бомбъ и ядеръ.

Опре-

Определѣнiе 16.

§ 532. Средния линѣя DE называется (аксисомъ) осью параболы. Че: XXXIX Фигу: 169.

Определѣнiе 17.

§ 533. когда порабола гдѣ нибудь прорѣжется линѣею IK стоящѣю на оси DE, перпендикулярно то линѣя LE называется (апсисою) полупоперешотрѣзкомъ оси а линѣя IL=KL (семиордонатою) никомъ. Чер: XXXIX Фигу: 169

Определѣнiе 18.

§ 534. Естьли возмется HL и положится отъ верьха C на оба бока конуса до M и N, и потомъ проведется MN, то оная линѣя MN называется параметромъ параболы GIEKF. Чер: XXXIX Фиг: 169.

Теорема 1.

§ 535. Вѣ параболѣ квадратъ всякого полупоперешника IL, равенъ параллелограму изъ отрѣзка оси EL и параметра MN.

Чер: XXXIX Фиг: 169.

Доказательство.

Прорѣзавъ конусъ площадью HO параллельною основанiю AB [которая будетъ кру ъ] разсуждай что линѣи LI и LK [которые суть полупоперешники параболы] на дiаметрѣ HO стоятъ, перпендикулярно и потому [погеометри] будетъ $\overline{LI}^2$=HL×LO, а для подобныхъ треугольниковъ ELO. CMN будетъ CN: MN: : EL: LO, и потому CN×LO=MN×EL, или для равенства линѣи CN сь линѣею HL, HL×LO=MN×EL; а понеже $\overline{LI}^2$ и MN×EL равны одному количеству HL×LO то будетъ $\overline{LI}^2$=MN×EL.

 Слѣдшс.

Слѣдствїе 1.

§ 536. Такимъ же образомъ можно доказать, что гдѣ не прорѣжешъ порaболу, всегда квадратъ полупоперешника будетъ равенъ пораллелограму изъ параметра и отрѣзка оси; и потому порабола есть такая кривая линѣя которая сїе свойство имѣетъ.

Слѣдствїе 2.

§ 537. Изъ того слѣдуетъ что EL : IL :: IL : MN, понеже посей пропорцїи будетъ $\overline{IL}^2 = EL \times MN$.

Задача 45.

§ 538. Какъ даннымъ парамѣтромъ MN начертить параболу?

Рѣшенїе.

Чер: XL. Фиг: 170 Проведи линѣю AB и положи $AC = \frac{1}{4}MN$ также и $CD = \frac{1}{4}MN$; потомъ отъ C къ B веди перпендикулярные къ AB многїе параллельные линѣи EF и GH, которые сѣкутъ AB въ точкахъ I. K; потомъ возьми разстоянїе отъ точки A до I, и поставя одну ногу цыркуля въ D другою онымъ раствореніемъ пересѣки линѣю EF въ точкахъ E и F; напослѣдокъ взявъ отъ точки A до K пересѣки тѣмъ разстоянїемъ изъ точки D линѣю GH въ точкахъ G. H; и такимъ образомъ находя точки G. H. естьли поточкамъ G. E. C. F. H. обведешъ рукою кривую линѣю, то оная будетъ порабола.

Доказательство.

Понеже (§ 535) порабола есть такая линѣя въ которой квадратъ изъ GK долженъ быть равенъ параллелограму CK×MN, то для того мы назовемъ

М-

MN=4a , CK=X , GK=Y , будетъ AC или CD=a , $DK=x-a$ и $AK=GD=x+a$; а понеже (погеометри) $\overline{DG}^2\ (a^2+2ax+x^2)\ \overline{DK}^2\ (a^2-2ax+x^2)+\overline{GK}^2\ (y^2)$ то есть $a^2+2ax+x^2=a^2-2ax+x^2+y^2$; естьлиже оное сравненїе сократишъ и перенесешъ 2ax изъ втораго члена въ первой то получишъ $4ax=y^2$, то есть $CK\times MN=\overline{GK}^2$ а понеже сїя линѣя вышеписаное свойство имѣетъ, то будетъ она парабола.

Примѣчанїе.

§. 539. Я въ будущихъ предложенїяхъ вездѣ буду называть полупоперешники y , отрѣзки оси X , параметеръ 4a ; и для того хотябъ гдѣ и неизъяснено отомъ было , то оное помнить должно , кромѣ тѣхъ мѣстъ гдѣ точно написано будетъ , которая линѣя какою литерою означается.

Опредѣленїе 19.

§ 540 въ параболѣ линѣя OP называется (директриксомъ) направляющею ; точка A [генератриксомъ] раждающею ; а точка D (фокусомъ) зажигательною ; точкаже C имянуется (оригомъ) началомъ оси или параболы. Че: XL Фиг: 170

Опредѣленїе 20.

§ 541. Та линѣя , которая параболѣ коснется только въ одной точкѣ называется [тангенсомъ] касательною.

Теорема 2.

§ 542 въ параболѣ квадраты полупоперешниковъ содержаться между собою такъ , какъ отрѣзки оси CI и CK. Чер: XL Фиг: 170

Доказательство.

Положивши параметерь $=4a$, $CI=x$, $EI=y$; $CK=z$, $GK=v$, будеть (§ 535) $4ax=y^2$ и $4az=v^2$; а понеже $4ax$ и $4az$ суть параллелограмы имѣющїе одну высоту $4a$, то площади ихъ содержаться какъ основанїя x и z; слѣдовательно и равные квадраты y^2 и v^2 будуть содержаться между собой какъ x къ z, то есть $y^2 : v^2 :: x : z$.

Слѣдствїе.

Чер: XL Фиг: 170 § 543. Изъ тогожъ слѣдуеть, что есть ли изъ точекъ E и G на линѣю CL спустишь перпендикуляры EQ, GH, то будеть $\overline{CQ}^2\ \overline{CH}^2 :: EQ : HG$, понеже $QE=CI$, также $GH=CK$, а $CQ=EI$, и $CH=GK$.

Примѣчанїе.

§ 544. Сїе слѣдствїе буду употреблять впредь въ доказательствѣ, что бомбы летѣнїемъ своимъ описывающъ параболу, и для того его помнить должно.

Задача 46.

§ 545. Какъ изъ данной точки E провесть, къ параболѣ касательную линѣю?

Рѣшенїе.

Чер: LX Фиг: 171. Изъ точки E спусти на линѣю направленїя AH перпендикуляръ EB, и проведши изъ точки зажига-

шельной C линѣю BC раздели оную по поламъ въ F; напослѣдокъ же протяни EFL то оная будетъ касательная пораболѣ.

Доказательство.

Для уверенія того что оная линѣя касается параболѣ въ одной точкѣ E, а прочіе всѣ точки какъ напримѣръ G состоятъ внѣ параболы, протяни BG и CG также и перпендикуляръ GH; и разсуждай что понеже BE=EC=AD, то треугольникъ EBC есть равно бедерной и потому EF перпендикулярна на BC, и для того будетъ BG=CG; а понеже линѣя HG меньше GB то уже оная будетъ меньше и GC; слѣдовательно точка G внѣ параболы, потому что естьлибъ она была въ параболѣ тобъ (§ 538) HG=AM была равна CG; такимъ же образомъ и опрочихъ точкахъ линѣи EFL что оныe лежатъ внѣ параболы доказать можно. Слѣдовательно оная линѣя касается параболѣ только въ одной точкѣ E.

Определѣніе 21.

§ 546. Ежели изъ точки касанія E спустишъ на ось BN перпендикуляръ или полупоперешникъ ED, то линѣя LD называется (субъ тангенсомъ) подъ касательною. Черт: XL. Фигу: 171.

Теорема 3.

§ 547. Когда въ точкѣ касанія E на линѣю EL возставишъ перпендикуляръ EN, и изъ тойже точки протянешъ къ оси полупоперешникъ ED, то часть ND будетъ половина параметра =2a. Черт: XL. Фигу: 171

Доказательство.

Понеже линѣи EN и EC параллельны [потой причинѣ что обѣ стоятъ перпендикулярно на EL]

 а линѣя

а линѣи BA и ED также между собой параллельны, линѣяжъ AB=ED слѣдовательно (погео:) треугольники BAC и EDN будетъ между собою равны: и потому DN=AC=2a.

Теорема 4.

§. 548 Въ параболѣ будетъ подъ касательная линѣя DL, вдвое больше отрѣзка оси BD.

Черт: XL. Фигу: 171.

Доказательство.

Понеже треугольники FDN. и DEL подобны, а DN [§ 547] =2a, будетъ ND [2a] : ED= [y] : : ED [y] : DL [$\frac{y^2}{2a}$]; естьлижъ вмѣсто y^2 поставишъ равное ему [§ 536] 4ax, то будетъ DL=$\frac{4ax}{2a}$=2x; то есть DL=2DB.

Слѣдствїе.

§ 549. Помощїю сея теоремы можно весьма легкимъ образомъ изъ точки E провесть касательную линѣю къ параболѣ, которое дѣлается такъ; изъ E къ оси BN проведи полупоперешникъ ED, потомъ положа BL=BD, есть ли проведешъ EL, то оная будетъ касательная къ параболѣ въ точкѣ E.

Опредѣленїе 22.

Черт: XL. Фигу: 172. § 550. Есть ли изъ точки касанїя F проведешъ къ оси BE параллельную линѣю FO, то оная называется дїаметромъ параболы.

Теорема 5.

§ 551. Въ параболѣ ежели къ касательной линѣѣ JFL въ какомъ нибудь разстоянїи проведется парал-

параллельная линѣя PM, то оная дiаметромъ FO въ точкѣ N раздѣлиться въ двѣ равные части. Черт: XL Фигу: 172.

Доказательство.

Дабы доказать что NM=PN, то продолжи OF до C, и проведи полупоперешникъ AF и къ нему параллельные ND. CK и PE; также назвавши BD=m, и DE=NG=u, KD=CN=t, FA=y, BA=X, будутъ BK=m−t, BE=m+u и AD=m−X, LA=2X; а понеже треугольники FAL, NCM, NPG подобны будутъ, LA; FA :: NG : PG; то есть $2x : y :: u : \frac{yu}{2x}$, и LA: FA :: NC : CM, то есть $2x : y :: t : \frac{yt}{2x}$. и потому $PE = y + \frac{yu}{2x}$ а $BM = y - \frac{yt}{2x}$; а понеже [§ 542] BA : BE :: $\overline{FA}^2 : \overline{PE}^2$, то есть $x : m+u :: y^2 : y^2 + \frac{y^3u}{4x^2y^2} + \frac{y^2u^2}{4xx} = \overline{PE}^2$; такъ же BA : BK :: $\overline{FA}^2 : \overline{KM}^2$, то есть $X : m-t :: y^2 : y^2 - \frac{y^2t}{x} + \frac{y^2t}{4\overline{x}^2} = KM$; будутъ произведенiя крайнихъ и среднихъ членовъ въ первомъ сравненiи $xy^2 + y^2u + \frac{y^2u^2}{4x} = my^2 + uy^2$, а вовторомъ $xy^2 - y^2t + \frac{y^2t^2}{4x} = my^2 - ty^2$; естьлижъ вычтешъ перьвымъ членомъ втораго сравненiя изъ перьваго члена перьваго, а вторымъ членомъ втораго сравненiя изъ втораго члена перьваго, то получишъ $y^2u + y^2t + \frac{y^2u^2}{4x} - \frac{y^2t^2}{4x} = uy^2 + ty^2$; то есть $\frac{y^2u^2}{4x} - \frac{y^2t^2}{4x} = 0$, естьлижъ y^2t^2 перенесешь вовторой членъ, то будетъ $\frac{y^2u^2}{4x} = \frac{y^2t^2}{4x}$, а откинувши общаго знаменателя $4x$ будетъ $y^2u^2 = y^2t^2$, которое раздѣливши на y^2 получишъ $u^2 = t^2$, а, $u = t$; то есть NG=CN, и потому для подобныхъ треугольниковъ CNM. PNG будетъ PN=NM.

Опре-

Определеніе 23.

Черт: XL. § 552. Всякая линѣя какъ то MN или PN, которые суть половины линѣи PM разсѣченой діаметромъ FO, называются полупоперешниками, а линѣя FN отрѣзкомъ онаго діаметра FO.
Фигу: 172.

Определеніе 24.

Черт: XL. § 553. Естьли къ линеѣ LB и къ касательной LE сыщетъ третьюю большую препорціональную линею VW, то оная называется параметрамъ діаметра FO.
Фигу: 172.

Теорема 6.

Черт: XL. § 554. Естьли изъ точки касанія F проведешъ къ зажигательной точкѣ S линѣю FS, то оная будетъ равна четвертой части параметра къ діаметру FO.
Фигу: 172.

Доказательство.

Мы для узнанія сего назначимъ точку раждающую парабалу Q, и назовемъ BS=QB=a, BA=LB=x, параметеръ VW=p, AF=y, будетъ FS=AQ=a+x, а понеже (§ 553) LB : FL :: FL : VW, то есть x : FL :: FL : p, будетъ $\overline{FL}^2=xp$; а для прямоугольнаго треугольника FLA будетъ $\overline{FL}^2=\overline{AF}^2+\overline{AL}^2$, то есть (§ 535) $xp=y^2+4x^2$; естьлижъ вмѣсто y^2 поставишъ (§ 536) равное ему 4ax, будетъ $xp=4ax+4x^2$ раздѣляя же на x произойдетъ $p=4a+4x$, или VW=4FS.

Теорема 7.

Черт: XL. § 555. Квадратъ всякаго полупоперешника PN какого нибудь діаметра напримѣръ FO равенъ паралелограму изъ отрѣзка FN и параметра VW.
Фигу: 172.

Дока-

Доказательство.

Естьли мы назовемъ всѣ линѣй тѣмижъ литерами которыми (§ 551) и прежде были названы а $FN=AD$ назовемъ $=z$, будетъ $z=m-x$, то здѣлавши возъмемъ изъ тойже теоремы оба сравненія $xy^2+yu^2+\frac{y^2u^2}{4x}=my^2+uy^2$, и $xy^2-y^2t^2+\frac{y^2t^2}{4x}=my^2-ty^2$, и поставивши въ первомъ сравненіи (§ 551) t вмѣсто u сложимъ вмѣстѣ, то получимъ $2xy^2+\frac{t^2y^2}{2x}=2my^2$, а попотеряни дроби выдетъ $4x^2y^2+t^2y^2=4xmy^2$, естьлижъ раздѣлимъ сіе сравненіе чрезъ y^2, то будетъ $4x^2+t^2=txm$, или $4xm-4x^2=t^2$ а потому что въ первомъ членѣ сего сравненія $m-x=z$ умноженное чрезъ $+4x$, того ради будетъ $4zx=t^2$, такъ же (§ 551) $cm=\frac{y^2t^2}{2x}$ а $\overline{cm}^2=\frac{y^2t^2}{4x^2}$ въ прямоугольномъ же треугольникѣ CMN, $\overline{MN}^2=\overline{CM}^2+\overline{CM}^2$, то есть $\overline{MN}^2=t^2+\frac{y^2t^2}{4x^2}$ естьлижъ вмѣсто t^2 поставишъ равное ему $4zx$, а вмѣсто $y^2=4ax$ то получишъ $\overline{MN}^2=4zx+\frac{16zax^2}{4x^2}$ или $\overline{MN}^2=4zx+4az$; а понеже, $AQ=FG=x+a$ будетъ $4FG\times FN=\overline{MN}^2$, или $VW\times FN=\overline{MN}^2$.

Теорема 8.

§ 556. Въ параболѣ квадратъ полупоперешника BF какого нибудь діаметра, содержится къ квадрату другаго полупоперешника DG, такъ какъ отрѣзокъ діаметра AF, содержится къ другому отрѣзку AG тогожъ діаметра. Чер: XL. Фиг: 173.

Доказательство.

Проведши изъ точки касанія, A, въ зажигательную точку S линѣю AS будетъ (§ 555.) $\overline{BF}^2 = AF \times 4AS$, и $\overline{DG}^2 = AG \times 4AS$, слѣдовательно $\overline{BF}^2 : AF \times 4AS :: \overline{DG}^2 : AG \times 4AS$, естьлижъ послѣдующіе члены раздѣлишь на одну величину 4AG, то получишь $\overline{BF}^2 : AF :: \overline{DG}^2 : AG$ или $\overline{BF}^2 : \overline{DG}^2 :: AF : AG$.

Примѣчаніе.

§ 557. Я сію теорему буду употреблять для доказательства, что бомбы описываютъ, движеніемъ своимъ параболу, для чего оную знать весьма нужно.

Задача 47.

§ 558. Какъ сыскать ось данной параболы?

Чер: XL. Фиг: 174.

Рѣшеніе.

Проведи въ параболѣ какіе хочешъ двѣ параллельные линѣи AI и CD; потомъ обѣ раздѣли пополамъ въ точкахъ E и F, и проведи чрезъ оные точки діаметеръ KEFG, а на оной возставь перпендикуляръ MGL, которой напослѣдокъ раздѣли пополамъ въ точкѣ H, и проведи къ діаметру KG пораллельную BH, которая будетъ искомая ось данной параболы.

Доказательство.

Понеже KG проведена чрезъ половины линѣи AI и CD, то будетъ оная [§ 551] діаметеръ; а потому что

что ML на ономъ стоитъ перпендикулярно, то будетъ оная, поперешникъ оси; а для того что BH раздѣляетъ его по поламъ и стоитъ на ономъ перпендикулярно, то будетъ оная ось параболы.

Задача 48.

§ 559. Какъ сыскать параметеръ данной параболы?

Рѣшенiе. Чер: XL. Фиг: 174.

Сыщи къ отрѣзку оси BH и полупоперешнику MH третьюю препорцiональную линѣю VW которая и будетъ [§ 557] параметеръ параболы.

Задача 49.

§ 650. Какъ даннымъ параметромъ сыскать точку зажигательную?

Рѣшенiе. Чер: XL. Фиг: 174.

Раздѣли параметеръ на 4 части, и здѣлай BG равну четверти оного; то будетъ точка G [§ 558] зажигательная.

Лемма 2.

§ 561. Сумма всѣхъ тѣхъ квадратовъ которыхъ радиксы зачиная отъ 0 идутъ въ арифметической поргрессiи, будетъ равнятся тому числу, естьли площадь самого большаго квадрата умножится чрезъ третьюю долю числа членовъ.

Дока-

Доказательство.

Чер: XL. Фиг: 175. Для доказательства сего, представимъ мы себѣ квадратную пирамиду ABDEC, и спустивши въ ней высоту AF раздѣлимъ оную въ безконечно малые идущїе въ арифметической прогресїи, равные части Aa. ab. bc. cd. df, ежелижъ мы чрезъ оные части проведемъ параллельные къ основанїю линѣи fg hl. kl, mn, то и оные будутъ [погеометри] въ тойже прогрессїи а понеже, толщина пирамиды состоитъ изъ безконечнаго множества такихъ квадратовъ какъ fg. op, которыхъ бока суть fg. hi. kl. mn. число же оныхъ такъ велико на сколько частей линѣя AF раздѣлена, а самой большей квадратъ BCED, то изъ того слѣдуетъ. что толщина пирамиды ABDEC состоитъ изъ суммы безконечнаго числа квадратовъ которыхъ бока состоятъ въ арифметической прогрессїи и изъ оныхъ самой большой BCED, число же оныхъ изъявляется линѣею AF, а понеже толщина пирамиды [погеометри] произойдетъ естьли квадратъ BCED умножится чрезъ треть высоты AF; то и сумма всѣхъ квадратовъ которыхъ бока состоятъ въ арифметической прогрессїи, будетъ равна тому числу, естьли площадь самаго большаго квадрата умножится чрезъ треть числа членовъ.

Задача 50.

§ 562. Какъ въ параболѣ сыскать площадь?

Чер: XL. Фиг: 176.

Рѣшенїе.

Умножъ линѣю AD чрезъ $\frac{2}{3}$ линѣи EC то и получишъ площадь параболы.

Доказа-

Доказательство.

Проведши изъ точки A параллельную къ поперешнику BC линѣю AF и спустивши на оную перпендикуляръ BF раздѣли AF въ какіе нибудь равные части, напримѣръ Aa, ab. bc, cf, которые будутъ въ арифметической прогрессіи, а естьли каждую линѣю считая отъ A до F помножишъ квадратно, то квадраты $\overline{Aa}^2$ $\overline{Ab}^2$ $\overline{Ac}^2$ $\overline{AF}^2$ будутъ такіе у которыхъ бока идутъ въ арифметической прогрессіи послѣ того возставь въ тѣ точки перпендикуляры ad be. cf, и понеже [§ 512] $\overline{Aa}^2 : \overline{Ab}^2 :: ad : be$, и $\overline{Ab}^2 : \overline{Ac}^2 :: be : cf$ и $\overline{Ac}^2 : \overline{AF}^2 :: cf : FB$, то линѣи FB cf. be. ad суть такіе, которые порціональны тѣмъ квадратамъ, которыхъ бока идутъ въ арифметической прогрессіи; а потому что [§ 561] сумма всѣхъ таковыхъ квадратовъ сыскивается, естьли большой квадратъ помножится чрезъ треть числа ихъ. то и сумму всѣхъ оныхъ линѣй сыскать можно, по множивъ большую линѣю FB чрезъ $\frac{1}{3}$ числа оныхъ; а какъ площадь AFB состоитъ изъ безконечнаго множества линѣи, которыхъ число представлено чрезъ линѣю AF; то площадь оная сыщется естьли линѣя BF умножится чрезъ треть линѣи AF, слѣдовательно AFB будетъ [погеометри] треть параллелограма AFBD, и потому будетъ полпараболы ABD $\frac{2}{3}$ онаго, а цѣлая парабола BAC $\frac{2}{3}$ паралелограма FBCE, а понеже площадь параллелограма $FBCE = FB \times FE$ или $AD \times BC$; то площадь параболы будетъ $AD \times \frac{2}{3} BC$.

Опредѣленіе 25.

§ 563 Естьли полпараболы ABD оборотится кругомъ оси DB, то произойдетъ тѣло AECFD называющееся параболоидомъ. Чер: XL. Фиг: 177.

Задача 51.

§ 564 Какъ сыскать толщину въ параболлоидѣ AECFD §

Че: XL. Фи: 177.

рѣшенiе.

Сыщи [погеометри] площадь круга AECF, и оную умножъ чрезъ половину оси DB произведенiе будетъ толщина пораболлоида AECFD.

Доказательство.

Естьли мы раздѣлимъ ось DB въ бесконечно малые равные части Da, ab bc. cd. de. ef. fB. и проведемъ къ поперешнику AC параллельные линѣи gh. ik. em. no. pq. rs. то ясно увидимъ что толщина параболоида состоитъ изъ безконечного множества такихъ круговъ, которыхъ дiаметры суть линѣй gh, ik, lm. no. pq. rs. и AC; оныежъ между собою содержаться [погеометри] такъ какъ квадраты ихъ радiусовъ ; апонеже [§ 542] DA: Dd :: $\overline{ad}^2$. $\overline{bi}^2$ и Db: DC :: $\overline{bi}^2$ $\overline{Cl}^2$, а линѣи Da. Db. Dc. въ арифметической прогрессiи то будутъ всѣ квадраты радiусовъ $\overline{ag}^2$. $\overline{bi}^2$. $\overline{cl}^2$. $\overline{dn}^2$. $\overline{ep}^2$. $\overline{fr}^2$. $\overline{BA}^2$ въ арифметическойже прогрессiи, а потому и цыркули у которыхъ дiаметры gh. ik. lm. no. pq. rs. Ac состоятъ въ тойже арифметической прогрессiи, въ которой число членовъ представляется линѣю BD, слѣдовательно и толщина параболлоида состоитъ изъ безконечного числа круговъ состоящихъ въ арифметической прогрессiи, которыхъ число изъявляется линѣю DB, а большой членъ площадью круга AECF и потому [посвойству арифметической прогрѣссiи] толщина

щина его будетъ равна произведенію тому, естьли площадь круга AECF помножится чрезъ $\frac{1}{3}$ оси BD.

ГЛАВА 8.

О ударахъ и движеніяхъ тѣлъ.

Опредѣленіе 26.

§ 565. Тѣломъ [корпусомъ] называется такая вѣщь, которую осязать можно.

Примѣчаніе.

§ 566. Я здѣсь буду говорить только о тѣлѣ твердомъ, оставя текущіе и упругіе, потому что тѣ къ намѣренію моему служить не могутъ.

Опредѣленіе 27.

§ 567. Скорость тѣла называется мѣра того пути, которой оно въ извѣстное время перебѣжать можетъ.

Слѣдствіе 1.

§ 568. Изъ того слѣдуетъ, что естьли одно тѣло въ равное время перебѣжитъ большее разстояніе нежели другое тѣло, то имѣетъ первое большую и скорость.

Слѣдствіе 2.

§ 569. Ипотому скорость всякого тѣла узнается, естьли перейденое имъ разстояніе раздѣлится на время, а перейденное имъ разстояніе узнается естьли скорость помножится временемъ; и такъ естьли положится скорость перваго тѣла V время T, скорость другаго тѣла U время L, то будутъ перейденные разстоянія перьваго пропорціонально къ VT адругаго къ UL.

опре-

Опредѣленіе 28.

§ 570. Направленіе (дирекція), тѣла есть та линѣя, покоторой оное къ движенію направлено.

Опредѣленіе 29.

§ 571. Движущая сила есть та, которая тѣла приводитъ въ движеніе или его къ оному привести ищетъ.

Аксіома 1.

§ 572. Дѣйствіи содержаться между собою такъ какъ причины которые ихъ произвели.

Слѣдствіе.

§ 573. Изъ того слѣдуетъ, что два равныя тѣла перейдутъ въ одно время линеи пропорціальны своимъ скоростямъ; а въ разные времена одинакою скоростію линеи пропорціональны временамъ.

Теорема 9.

§ 574 Естьли два равныя тѣла, разною скоростью упадутъ на какое нибудь тѣло, то имѣющее большую скорость ударитъ сильнѣе нежели другое.

Доказательство.

Мы положимъ что одно тѣло имѣетъ противъ дрругаго двойную скорость, то оное ударитъ въ двое сильнѣе другаго, потому (§ 572) что дѣйствія содержатся такъ какъ причины которые ихъ произвели.

Теорема 10.

§ 575. Естьли два тѣла неравные пущеные одинакою скоростію ударятся во что нибудь, то ударъ отъ большаго будетъ сильнѣе нежели отъ меньшаго.

Дока-

Доказательство.

Естли мы положимъ что большое тѣло вѣсомъ 2 а меньшее 1 фунтъ, то перьвое будетъ въ себѣ содержать два равныхъ другому тѣла, слѣдовательно и ударъ отъ перьваго (полагая что будто каждая часть раздѣлена особо) будетъ противъ другаго въ двое, и потому большое ударится съ большею силою нежель меньшое.

Слѣдствіе 1.

§ 576. Изъ вышеписанныхъ Теоремъ слѣдуетъ, что естьли хочешъ сыскать силу двухъ разныхъ тѣлъ съ какою онѣ ударяться во что нибудь, то должно величины ихъ помножить скоростьми, на примѣръ: естьли будетъ величина перьваго $a=2$, скорость $c=4$, величина втораго $b=1$ скорость $d=3$, то силы ихъ съ какою они ударятся о третіе тѣло будутъ содержатся между собою, какъ ab къ dc, или какъ 2 къ 12.

Слѣдствіе 2.

§ 577. Изъ тогожъ слѣдуетъ что для сысканія скоростей разныхъ тѣлъ, должно силы ихъ съ какими оныя ударятся раздѣлить на ихъ величины.

Теорема II.

§ 578. Естьли величина одного тѣла содержится къ величинѣ другаго тѣла такъ, какъ скорость другаго къ скорости перьваго, то оба оные тѣла ударятся о что нибудь съ равною силою.

Доказательство.

Положивши величину перьваго тѣла a, скорость его b величину другаго тѣла d, скорость его c будетъ $a:d::c:b$, или $ab=dc$, то есть [§ 570] силы обѣихъ тѣлъ между собою равны.

Опытъ.

§ 579. Естьли тѣло съ высоты къ низу упадаетъ то оное въ теченіи своемъ бѣжитъ отъ времени до времени скорѣе, а естьли съ низу къ верьху брошено то будетъ оно бѣжать всегда тише.

Опредѣленіе 30.

§ 580. Естьли то время, въ которое тѣло пребываетъ въ движеніи раздѣлится во многіе малые части, то каждая изъ тѣхъ частей называется мгновеніе ока [моментъ].

Опредѣленіе 31.

§ 581. Когда тѣло въ движеніи своемъ всякое мгновеніе ока идетъ равною скоростію, то называется движеніе онаго уравненнымъ.

Опредѣленіе 32.

§ 582. Естьли тѣло въ каждое мгновеніе ока въ теченіи своемъ получаетъ больше скорости [напримѣръ подаючи съ высоты къ низу] то то движеніе называется ускореннымъ.

Опредѣленіе 33.

§ 583. Естьли тѣло въ каждое мгновеніе ока отъ своей скорости нѣчто теряетъ [напримѣръ съ низу идучи въ верьхъ], то движеніе его называется укосненнымъ.

Аксіома 2.

§ 584. Всякое тѣло хотя въ движеній или покое, пребудетъ всегда тѣмъ же.

Слѣд-

Слѣдствіе.

§ 585. И какъ тѣло ни къ движенію ни къ покою посебѣ самомъ несклонно, то приведенное въ движеніе собой остановиться, а лежащее въ покоѣ двинутся неможетъ.

Аксіома 3.

§ 586. Тѣло въ которую нибудь сторону, и какою скоростью двигано нибудетъ, пребываетъ самымъ тѣмъ же.

Слѣдствіе.

§ 587. А потому что тѣло покакому нибудь направленію и скорости итти можетъ, то видно что не перемѣняетъ собою того направленія и скорости которую оно въ началѣ своего движенія получило.

Теорема 12.

§ 588 естьлибъ тѣлу въ теченіи его никакого препятствія небыло, то двигалось бы оно всегда равною скоростію, и потойже одной прямой линѣе, по которой оно въ началѣ своего движенія направлено.

Доказательство.

Понеже [§ 587] направленія своего перемѣнить само собой неможетъ, то слѣдуетъ изъ того, что естьли оное въ теченіи никакого препятствія неполучитъ, то будетъ двигаться всегда по той же линѣе тоюжъ скоростію.

Слѣдствіе 1.

§ 589. Изъ сего слѣдуетъ, что естьлибъ тѣлу тягость его непрепятствовала и воздухъ бы несопротивлялся, тобъ оное всегда двигалось одною скоростью, и потой же прямой линѣе.

Слѣдствїе 2.

§ 590. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьлибъ тѣло хотя отъ воздуху сопротивленія неимѣло, тобъ его скорость припадении съ высоты къ низу [§ 579] всегда умножалось и потому скорость втораго мгновенія ока считая отъ начала движенія, былабъ скоростїю перваго мгновенія ока провождаема, а скорость третьяго мгновенія ока скоростїю перваго и втораго мгновенїевъ ока ведена, и такъ всегдабъ скорости предъ идущихъ мгновенїевъ ока съ послѣдующими соединялись.

Лѣмма 3.

§ 591. Естьли тѣло сверху на низъ брошено будетъ то получаетъ оное во всякомъ мгновенїи ока такую скорость, которая со отвѣтствуетъ числу мгновенїевъ ока съ начала движенїя; и такъ вовторомъ мгновенїи ока имѣетъ оно двойную скорость, въ третьемъ тройную и такъ далѣе.

Доказательство.

Понеже тѣло всякое мгновенїе ока отъ тягости своей [§ 579] на низъ понуждаемо бываетъ, то получаетъ оно въ каждомъ мгновенїи ока равные части скорости, А понеже [§ 590] части скорости полученные въ первыхъ мгновенїяхъ ока соединяются съ послѣдующими, того ради имѣетъ оно во второмъ мгновенїи ока двойную, въ третьемъ тройную скорость, и такъ далѣе, и потому скорости между собою содержатся такъ, какъ тѣ времѣна, считая отначала движенїя тѣла.

Лѣмма 4.

§ 592. Въ уравненномъ движенїи перейденные пути двухъ равныхъ тѣлъ, содержатся между собой такъ какъ параллелограмы ихъ скоростей и временъ.

Дока-

Доказательство.

Положивши скорость перваго тѣла $=V$, время $=T$, разстоянїе $=L$, другаго скорость $=u$, время $=t$ разстоянїе $=l$, будетъ [§ 569] L пропорцїонально vT; а l пропорцїонально ut, и такъ будетъ содержаться $L : vT :: l : ut$.

Теорема 13.

§ 593. Естьли, тѣло А сверьху на низъ бросишъ то будетъ перейденное имъ разстоянїе ; пропорцїонально треугольнику, у котораго основанїе скорость, а высота время.

Доказательство. Чер: XLI. Фиг: 178

Естьли мы представимъ разныя мгновенїя ока чрезъ равныя линѣи ab, bc, cd; и скорость тѣло въ первомъ мгновенїи ока $=eb$, то будетъ скорость втораго мгновенїя ока [§ 591] $=2eb=hb$, скорость третьего мгновенїе ока $=3eb=lc$; а понеже [§ 592] перейденные пути въ каждомъ мгновенїи ока содержатся между собой, какъ параллелограмы ихъ скоростей и временъ, то будетъ путь описанной въ первомъ мгновенїи ока пропорцїоналенъ параллелограму neab, а путь описанной вовторомъ пропорцїоналенъ параллелограму hbic, напослѣдокъ путь третьяго пропорцїоналенъ параллелограму lmdc, и такъ разстоянїе перейденное во все три мгновенїя ока будетъ пропорцїонально всѣмъ параллелограмамъ $nead+hibc+lmdc$; а потому что полагаются мгновенїя ока безконечно малы, то произойдетъ перейденное разстоянїе во всѣхъ оныхъ, пропорцїонально плащади треугольника amd.

Теорема 14.

§ 594. Тѣ линѣи, которые тѣло паденіемъ своимъ опишетъ содержатся между собой такъ, какъ квадраты ихъ скоростей, или временъ.

Чер: XLI.
Фиг: 179.

Доказательство.

Положивши что тѣло A во время ab скоростью cb (§ 593) описало линѣю пропорціональну треугольнику abc атоже тѣло вовремя ef скоростію gf описало линею пропорціональну треугольнику gfe, будетъ (§ 591) время перьваго содержатся къ скорости его, какъ время втораго содержится къ скорости онаго, или ab, $cb :: ef$, gf слѣдовательно треугольники abc и gfc (погеометріи) подобны, ипотому площадь abc содержится къ площади gfe, какъ $\overline{ab}^2$ къ $\overline{ef}^2$; или площадь abc содержатся къ площади gfe, какъ $\overline{ab}^2$ къ $\overline{gf}^2$.

Слѣдствіе.

§ 595 Изъ тогожъ слѣдутъ что естьли назовешъ одно время T скорость V, описанной путь L; другое время t, скорость u, описанной путь l; то будетъ $L : l :: T^2 : t^2$; и $L : l :: V^2 : u^2$; и естьли изъ каждаго члена извлечешъ радиксъ квадрата, то будетъ $\sqrt{L} : \sqrt{l} :: T : t$ и $\sqrt{L} . \sqrt{l} :: V : u$. Ипотому скоросши можно представить чрезъ квадратные радиксы тѣхъ линѣй, которые тѣла припаденіи своемъ книзу пробѣгаютъ.

Теорема 15.

§ 596. Естьли тѣло A летѣвши извѣстное время съ высоты, и получая каждое мгновеніе ока большую часть скорости упадетъ, и тою скоротію которую оно присамомъ паденіи своемъ получитъ брошено будетъ уравненнымъ движеніемъ, то оно въ

такоежъ

такоежъ время опишетъ линѣю въ двое больше противъ той, которую описало прилетѣнїи своемъ къ низу.

Доказательство. Чер: XLI. Фиг: 180.

Понеже (§ 593) тѣло А летевши внизъ во время аb иполуча при последнемъ мгновенїи ока паденїя скорость cb, опишетъ линѣю пропорцїональну площади тругольника abc, атоже тѣло въ тожъ время аb скоростью cb уравненнымъ движенїемъ опишетъ линѣю (§ 592) пропорцїональну площади параллелограма abcd, то (потому что ab=ab, cb=cb) будетъ площадь параллелограма abcd, въ двое противъ площади треугольника abc; слѣдственно и линѣя описанная уравненнымъ движенїемъ скоростью cb, будетъ вѣдвое противъ той линѣи, которую то тѣло опишетъ летѣнїемъ своимъ нанизъ, и получа припослѣднемъ мгновенїи ока скорость cb.

Слѣдствїе.

§ 597 Изъ вышеписанной теоремы слѣдуетъ, что тѣло уравненнымъ движенїемъ скоростью U, опишетъ линѣю въ половину того времени въ которое летѣвшее нанизъ тѣло въ цѣлое время t получа присамомъ паденїи тужъ скорость и описать можетъ.

Задача 52.

§ 598. Естьли тѣло падаючи нанизъ въ 4 секунды описало линѣю въ 12 саженъ, то какъ сыскать ту линѣю, которую тоже тѣло опишетъ паденїемъ своимъ нанизъ въ 2 секунды.

Рѣшенїе.

РѢшенiе.

Понеже [§ 594] перейденные разстоянiя содержатся между собой какъ квадраты временъ, то для того пошли потройному правилу такъ: какъ квадратъ 4 секундъ 10, содержится къ 12 саженямъ, такъ квадратъ изъ 2 секундъ 4, содержится къ четвертому пропорцiональному числу, происходимое 3, будетъ число саженъ, которые тожъ тѣло паденiемъ своимъ нанизъ въ 2 секунды опишетъ.

СлѢдствiе.

§ 599. Изъ того слѣдуетъ что есть ли тѣло летѣвши нанизъ въ 2 секунды перебѣжало 3 сажени, а желаешъ сыскать въ какое время такимъ же паденiемъ то тѣло перебѣжитъ 12 саженъ, то должно тройнымъ правилонъ сказать такъ: 3 сажени содержится къ квадрату изъ 2, 4. такъ 12 саженъ будутъ содержаться къ квадрату изъ исканнаго времен 16; изъ котораго числа извлекши радиксъ квадрата, получишъ 4 секунды.

Лемма 5.

§ 600. Когда сила AC можетъ тѣло G въ извѣстное время двинуть отъ точки C до M, а сила BC можешъ тожъ тѣло и въ тожъ время двинуть отъ
Чер: XLI. C до O, и будетъ первая силиться двинуть онов
Фиг: 181. по линѣе направленiя CM, а другая по линѣе CO, то тѣло непойдетъ нипо CM, нипо CO; но пойдетъ подiогонали CN, и пробѣжитъ оную въ то самое время, въ какоеб каждая сила по своимъ направленiямъ линѣи CM и CO тѣло пройтить принудили.

Доказательство.

Для доказательства онаго раздѣлимъ мы стороны CM и CO вомножество равныхъ частей или мгновенiевъ ока, какъ CH и CQ, и станемъ теперь

разсуждать что естьлибъ тѣло двигано было одною силою AC по линѣе CM, тобъ оно перебѣжало въ одно мгновенiе ока, на примѣръ одну десятую часть своей линѣи то есть CH, а естьлибъ оное отъ одной силы, BC по линѣе CO двигано было, тобъ оно перебѣжало такуюжъ десятую часть своей линѣи то есть CQ; а потому что оное отъ обѣихъ силъ въ мѣстѣ, двигается, то должно перейтить посилѣ AC линѣю равную CH а посилѣ CM линѣю равную CQ: а понеже QP=CH, а HP=CQ, то оное въ первомъ мгновенiи ока найдется надiоганали въ точкѣ P, такимъ же образомъ разсуждая увидишъ, что во второмъ мгновенiи ока тѣло G посилѣ AC перейдетъ линѣю RP, а посилѣ BC перейдетъ линѣю RT, и такъ найдется надiоганали въ точкѣ T, а понеже всѣ маленькiе части какъ на примѣръ CH и PR равны въ сей линѣе CM, которую тѣло посилѣ AC пробѣжать должно, и всѣ маленькiе части какъ на примѣръ HP и RT равны въ сей линѣи CO, которую тѣло посилѣ BC пройтить должно, то во все то время должно тѣлу пробѣжать всѣ оные части, и найтится въ концѣ дiоганали то есть въ точкѣ N.

Слѣдствiе I. Черт: XLI. Фигу: 181.

§ 601. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли здѣлаетъ параллелограмъ ACBL то BC : AC : : CO : CM, понеже (§ 572) дѣйствiя содержатся какъ причины которые ихъ произвели; и потому треугольники LBC и CMN подобны а LB=AC, то изъ того слѣдуетъ, что MC : LB : : NC : LC, и CO : BC : : CN : LC; будетъ MC + CO : LB + BC : : NC : LC; или NC : LC : : MC + CO : LB + BC то есть NC : MC + CO : : LC : LB + BC; а понеже тѣло G проходитъ линѣю CN въ то самое время въ которое линѣи CM и CO, то и сила котораябъ была равна линѣе LC, будетъ равна обѣимъ силамъ LB и BC совокупно взятымъ; и потому она тѣло G въ тожъ время своимъ понужденiемъ принудитъ пробѣжать линѣю CN, въ которое оно败 попонужденiю обѣихъ силъ AC и BC ту линѣю пробѣжало.

Ъ Слѣд-

Слѣдствіе 2.

Черт: XLI. Фигу: 181. § 602. Изъ тогожъ видно, что есть ли надіогонали CN положится линѣя CE=LC и возмется оная линѣя CE за силу, то оная сила въ состояніи сопротивлятся обѣимъ силамъ AC и BC и потому тѣло G пребудетъ недвижимо.

ГЛАВА 9.

О искуствѣ бросанія бомбъ, и овычисленіи тѣхъ разстояній, которые они будучи въ движеніи доупаденія своего опишутъ.

Черт: XLI. Фигу: 182.

Опредѣленіе 34.

§ 603 линѣя ad по которой каналъ какого нибудь орудія поставленъ, называется линѣею направленія а линѣя ag которую бомба или ядро отъ начала своего летѣнія до упаденія погоризонту пробѣжитъ, называется линѣею цѣли, или растояніемъ.

Теорема 16.

§ 604. Всякое тѣло которое поидущей съ горизонтомъ параллельно или косо линѣе на правленія брошено будетъ опишетъ сложнымъ своимъ (изъ уравненнаго и ускореннаго движеніевъ), летѣніемъ пораболу.

Доказательство.

Черт: XLI. Фигу: 182. и 183. Мы положимъ что тѣло брошено отъ а полинеѣ на правленія ad; которую раздѣлимъ въ нѣсколько равныхъ частей, какъ ab, bc, cd, и ежели тѣ части возмемъ за мгновенія ока, то тѣло въ 1 мъ мгновеніи ока по силѣ понужденія опишетъ линею ab,

а посилѣ тягости линѣю be, и такъ будетъ въ точкѣ e; во второмъ мгновенiи ока посилѣ понужденiя линѣю bc а посилѣ тягости линѣю cf, и будетъ въ точкѣ f; въ третьемъ мгновенiи ока посилѣ понужденiя пройдетъ линѣю cd а посилѣ тягости линѣю dg итакъ будетъ въ точкѣ g; почему оно летѣнiемъ своимъ опишетъ кривую линѣю aefg; а потому что всякое тѣло уравненнымъ движенiемъ [§ 573] переходитъ въ равные времена равные линѣи будетъ ab=1, ac=2, ad=3; атоже тѣло паденiемъ своимъ нанизъ [§ 594] пробѣгаетъ такiе линѣи которые межъ собой содержатся какъ квадраты временъ, слѣдовательно be содержится къ cf какъ квадратъ изъ одного мгновенiя ока 1, къ квадрату изъ 2 мгновенiевъ ока 4, будетъ be : cf : : $\overline{ab}^2 : \overline{ac}^2$, или ah : ac : : $\overline{he}^2 : \overline{cf}^2$ и ah : ak : : $\overline{he}^2 : \overline{kg}^2$; но понеже линѣя которая имѣетъ сiе свойство [§ 543] есть парабола; слѣдовательно и брошенное тѣло описываетъ параболу aefg.

Слѣдствiе 1.

§ 605. Изъ тогожъ слѣдуетъ что естьли линѣя направленiя будетъ горизонтальна, то брошенное тѣло опишетъ только половину параболы aefg, ичто оная линея всегда будетъ касательная [тангенсъ] параболѣ. Чер: XLI. Фиг: 183.

Слѣдствiе 2.

§ 606. Изъ вышеписаннаго происходитъ, что параболы описанные тѣлами могутъ быть велики и малы въ разсужденiи силы которая тѣло въ движенiе приводитъ.

Опредѣленiе 35.

§ 607. Линѣя ad, называется такъ же линѣею бросанiя, а линѣя dg линѣею паденiя, линеяже разстоянiя ag называется такъ же (амплитудою) распростертiемъ параболы. Чер: XLI. Фиг: 182.

Аксiома 4.

§ 608. Всякое тѣло со всякой высоты, брошено быть можетъ.

Слѣдствiе.

§ 609. Изъ того слѣдуетъ [§ 592] что всякое тѣло можетъ получить чрезвычайную силу, потому что какъ оно подымется выше, то будетъ имѣть въ паденiи своемъ и большую скорость, и потому градусы силъ весьма способно чрезъ паденiя тѣлъ съ разныхъ высотъ [отъ чего получаютъ они при концѣ своего паденiя разные скорости] представить себѣ можно.

Теорема 17.

§ 610. Естьли изъ мортиры стрѣляно будетъ. Одинакими ядрами пороха произойдетъ скорость движенiя бомбъ привсѣхъ выстрѣлахъ равная.

Доказательство.

Понеже заряды одинакiе то и сила, а потому такъ же и скорость привсѣхъ выстрѣлахъ будетъ равная. понеже [§ 572] дѣйствiя содержатся между собой, какъ причины которые ихъ произвели.

Примѣчанiе.

§ 611. въ протекшей теоремѣ я показалъ, что отъ равного числа пороху привыстрѣлахъ скорость движенiя бомбъ будетъ равныя; а въ слѣдующихъ предложенiяхъ покажу, какъ сыскать способъ къ бросанiю тѣлъ чтобъ оные описывали параболы одинакою скоростiю; для того что когда то узнается, то самымъ тѣмъ покажется свойство линѣй летѣнiя бомбъ описанныхъ одинакими зарядами.

Задача

Задача 53.

§ 612. Заданною въ параболѣ линѣею направленія CD, и линѣею паденія DB, какъ сыскать такую высоту, съ которой бы когда брошеное тѣло упадетъ, штобъ присамомъ паденіи своемъ получило такую скорость съ какоюбъ оно уравненнымъ движеніемъ пробѣжало. Линѣю CD, въ такое время когда тоже тѣло летѣвши сверьху въ низъ, опишетъ линѣю DB. Чер: XLI. Фиг: 184.

Рѣшеніе.

Здѣлавши параллелограмъ CDAB, раздѣли CD пополамъ въ F и проведши AF возставь на оную перпендикуляръ FE, которой разсѣчется съ продолженною линѣею AC въ точкѣ E; то линѣя CE будетъ та высота, съ которой естьли тѣло упадетъ, то оно при концѣ своего паденія получитъ такую скорость, съ которою оно въ одинакое время уравненнымъ движеніемъ линѣю CD, а ускореннымъ линѣю DB; или AC пробѣжать можетъ; и такъ положимъ мы DB; или AC=a, ½ CD или CF=b, CE=x, а время которое тѣло налетѣніе отъ C до A или отъ D до B употребитъ=T.

Доказательство.

Понеже естьлибъ тѣло летѣло уравненнымъ движеніемъ тою скоростію которую оно при концѣ своего

своего летѣнія получило [§ 597] (то есть у В) чтобъ оно во время $\frac{1}{2}$ T линѣю DB описать могло, а оная скорость (§ 595) $\sqrt{CA}$ [$\sqrt{A}$]; напротивъ же того желанная скорость въ которуюбъ оно въ тожъ время $\frac{1}{2}$ T уравненною скоростію половину линѣи CD=CF пролетѣть могло, есть [§ 595] $\sqrt{CE}$ [$\sqrt{x}$] того ради [§ 595] CA (a): CF (b) : : $\sqrt{AC}$ ($\sqrt{a}$): CE [$\sqrt{x}$] будетъ $a\sqrt{x}=b\sqrt{a}$; а умноживши квадратно произойдетъ $a^2x=b^2a$, а по отдѣленіи неизвѣстной величины будетъ $\frac{b^2a}{a^2}=x$, или $\frac{b^2}{a}=x$; послѣ того естьли разсмотримъ треугольники ACF. CFE, то увидимъ что они подобны, почему произойдетъ AC (a): CF (b) : : CF [b]: CE; отъ чего выдетъ $\frac{b^2}{a}$ = CE; слѣдовательно CE равно x, или той линѣе по которой подающее тѣло присамомъ концѣ своего движенія получитъ такую скорость съ которою оно уравненнымъ движеніемъ во время $\frac{1}{2}$T линѣю CF пробѣжать можетъ; а понеже здѣсь полагалось что линѣя DB описывана уравненнымъ движеніемъ во время $\frac{1}{2}$T, а на противъ того она опишется ускореннымъ, слѣдовательно когда, тѣло отъ D до B полетитъ ускореннымъ движеніемъ во время T, то въ то время опишется цѣлая линѣя CD самою тою скоростію которую оно по линѣе CE при концѣ своего паденя получить можетъ.

Задача 54.

§ 613 **Какъ узнать съ какой высоты тѣлу упасть надлежитъ, чтобъ оное при концѣ своего движенія получило такую скорость, съ которобъ оно**

оно во время $\frac{1}{2}$T [то есть въ то время когда тѣло полученною паденїемъ отъ D въ B скоростїю уравненнымъ движенїемъ пробѣжитъ оную линѣю DB] пробѣжать могло линѣю AF.

Рѣшенїе.

Воставъ на AF перпендикуляръ FE которой разсѣчется съ продолженною AC въ E то линѣя AE будетъ высота искомая; теперь положимъ мы AF, d, AC, a, а искомую высоту y.

Доказательство.

Понеже [§ 595] искомая скорость съ которою онъ сїю линѣю ускореннымъ, а линѣю AF, уравненнымъ движенїемъ опишетъ есть $\sqrt{y}$, того ради [§ 595] будетъ AC (a) : AF (d) : : $\sqrt{AC}$ ($\sqrt{a}$): ($\sqrt{y}$); почему выдетъ $a\sqrt{y}=d\sqrt{a}$, или a $y=d^2a$, то есть $\frac{d^2a}{a^2}=y$ или $\frac{d^2}{a}=y$; но для подобныхъ треугольниковъ ACF, AFE будетъ AC (a): AF (d) :: AF (d): AE, и потому $\frac{d^2}{a}=AE$, слѣдовательно $AE=y$; почему она та высота откуда тѣлу упасть надлежитъ чтобъ при концѣ своего паденїя получитъ такую скорость, съ которою бъ оно уравненнымъ движенїемъ во время ^{1} T линѣю AF описать могло.

Слѣдствїе.

§ 614. Понеже упавшее тѣло отъ C и полученною въ A скоростью въ $\frac{1}{2}$ T пробѣжитъ линѣю AF; то опишетъ оно $2AF=AD$ въ время T, въ которое тѣло ускореннымъ движенїемъ линѣю AG пробѣжать можетъ; и потому во время 2T опишетъ оно $4AF=AG$, въ тожъ время 2T опишетъ Чер: XLI. Фиг: 185.

тѣло

тѣло ускоренным движенїем 4 CA=GB, понеже (§ 594) разстоянїя перейденные тѣлами содержатся какъ квадраты времен; и потому видно что естьли тѣло полученною паденїем отъ E въ A скоростїю поидущей съ горизонтом косой линѣи AG уравненным движенїем двигано будет, то въ тож время линѣю бросанїя AG перейдетъ въ которое посилѣ своей тягости линѣю паденїя GB а сложным движенїем параболу AHB описать можетъ.

Опредѣленїе 36.

Черт: XLI. Фигу: 185. § 615. Тѣ линѣи которые тѣло паденїем своим описываетъ, чтобъ при концѣ своего движенїя извѣстной градусъ скорости или силу пулучить для описанїя параболы, какъ напримѣръ CE или AE, называются линѣями высоты.

Теорема 18.

§ 616. Параметеръ всякой параболы, которую брошеное тѣло описываетъ, вчетверо больше линѣи высоты той параболы.

Доказательство.

Черт: XLI. Фигу: 184.

Я сперьва докажу что параметеръ параболы описанной горизонтальным выстрелом вчетверо больше линѣи EC; а чтобъ оному увѣрится то надобно доказать, что квадратъ полупоперешника AB, равенъ параллелограму изъ отрезка оси AC и 4 хъ линѣй EC; для котораго должно разсмотреть что $\overline{CF}^2=AC\times CE$ (по геометри), и потому будетъ $4\overline{CF}^2=AC\times 4CE$; а понеже $AB=2CF$; будетъ $\overline{AB}^2=4\overline{CF}^2$; слѣдственно $\overline{AB}^2=AC\times 4CF$; и потому (§ 535 параметеръ параболы CGB, въ четверо больше противъ линѣи высоты CE; а чтобъ доказать что квадратъ полупоперешника IH, равенъ параллелограму изъ

Фигу: 185.

отрѣзка

отрѣзка AI діаметра AL, и 4 хъ линѣи высоты, AE; то разсмотри что треугольники AEF и FDH подобны, и потому будетъ AE ; AF : : FD : DH; а понеже AF=DF, и DH=AI, то произойдетъ AE : DF : : DF : AI и потому $\overline{DF}^2 = AE \times AI$, или $4\overline{DF}^2 = 4 AE \times AI$; а потому что $IH = AD = 2 - DF$, то выдетъ $\overline{IH}^2 = 4\overline{DF}^2$; слѣдовательно (§ 555) параметеръ параболы AHB вчетверо больше линѣи высотъ AE.

Слѣдствіе 1.

Чер: XLI. Фиг: 185.

§ 617. Изъ того слѣдуетъ, что естьли на линѣю бросанія AG возставишъ перпендикуляръ которой разсечется съ продолженною AE въ M, то AM будетъ параметеръ параболы, а сіе потому узнать можно что треугольники AFE, AGM подобны, и отъ того AF : AG=4AF : : AE : AM, слѣдственно AM=4AE и потому (§ 616) параметеръ.

Слѣдствіе 2.

Чер: XLI. Фиг: 185.

§ 618. Изъ тогожъ выводится, что знавши параметеръ тотъ часъ ту высоту сыщешъ съ которой тѣлу лѣтѣть надлежитъ, чтобъ извѣстную силу для описанія параболы получить, потому что оная отъ параметера будетъ четвертая часть; такъ же для подобныхъ треугольниковъ AGM и AGB и то, что будетъ AM : AG : : AG : GB; то есть что параметеръ, линѣя бросанія, и линѣя паденія состоятъ въ пропорціи.

Слѣдствіе 3.

§ 619. Понеже одинъ параметеръ ко многимъ линѣямъ бросанія и паденія третьею пропорціональною линѣею быть можетъ. то исила движущая тѣло (которая изъ являеться линѣею высоты) потребная коописанію пораболы, для всѣхъ сихъ линѣй паденія и бросанія (какъ четвертая часть отъ параметра) одинакова пребудетъ.

Слѣдствіе 4.

§ 620. Изъ тогожъ видно что, когда линѣя паденія BC
Черт: XLI. при разныхъ выстрѣлахъ нагоризонтѣ перпендикулярно
Фигу: 186. стоитъ; и дѣлаетъ съ линѣями бросанія AB, прямоугольные треугольники ABC, которые треугольникамъ ACM подобны суть, почему и они прямоугольны, [погеометріи] всѣ оные треугольники ACM такъ же и линѣи бросанія будутъ замыкаться въ полуциркулѣ.

Задача 55.

§ 621. Данными линѣею цѣли AB, и углами MAC, которой линѣя направленія мортиры AC съ параметромъ
Черт: XLI. AM дѣлаетъ и CAB, котоорй линѣя
Фигу: 187. 188. и 189. направленія мортиры AC. съ линѣею цѣли AB сочиняетъ, какъ сыскать линѣю бросанія AC, и линѣю паденія AB, такъ же и параметеръ параболы?

Рѣшеніе.

Понеже уголъ MAC, для параллельныхъ линѣй AM, CB равенъ углу ACB, то сложи CAB съ угломъ MAC, исуммою вычти изъ 180 градусовъ то останется уголъ ABC; потомъ пошли тройнымъ правиломъ такъ, какъ синусъ угла ACB содержится къ линѣе AB, такъ синусъ угла BAC содержится къ линѣе паденія CB, потомъ пошли тѣмъ же правиломъ такъ; синусъ угла ACB даетъ линѣю AB, что дастъ синусъ угла ABC, происходімое будетъ линѣя бросанія; естьли жъ пошлешъ тѣмъ же правиломъ такъ;

линѣя

линѣя CB даетъ линѣю AC, что дастъ линѣя AC, то произшедшее будетъ (§ 618) AM или параметеръ параболы.

Слѣдствіе.

§ 622. Изъ вышеписанной же задачи слѣдуетъ, что извѣстнымъ угломъ возвышенія мортиры, и разстояніемъ какъ далеко бомба отъ ней упала, можно сыскать параметеръ всѣхъ тѣхъ параболъ, которые бомба опишетъ когда она одинакою скоростію по линѣямъ направленія гонима будетъ; то есть естьли она всегда однимъ количествомъ пороха стрѣляна будетъ.

Задача 56.

§ 623. Какъ сыскать на какіе градусы мортиру поднять надлежитъ, чтобъ она бомбу свою нажелаемое мѣсто бросила, которое съ батареею находится въ горизонтальномъ положеніи? Черт: XLI. Фигу: 190.

Рѣшеніе.

Прежде здѣлай для опыта выстрѣлъ, и узнавши уголъ CAB на какія градусы мортира поднята была, и линѣю AB какъ далеко бомба упала, попрошедшей задачѣ сыщи параметеръ AM, потомъ раздѣли оной въ точкѣ L и опиши полцыркуля ACM, а въ точкѣ A возставь напараметеръ перпендикуляръ AF, равной мѣрою разстоянію на какое бомбу отъ мортиры бросить хочешъ, естьлиже возставишъ на оную линѣю въ точку F перпендикуляръ FE, то онъ прорѣжетъ полцыркуля въ точкѣ E, а когда проведешъ линѣю AE, то уголъ FAE будетъ тотъ

на которой мортиру возвысить надобно, чтобъ бомба упала въ точку F.

Доказательство.

Понеже (§ 618) параметеръ линѣя бросанія и линѣя паденія должны быть между собой пропорціональны ; то должно только показать, что линѣя бросанія AE есть средняя пропорціональная, между EF и AM, а для показанія сего протяни ME, и потому что треугольники AEF, AEM подобны, будетъ EF : AE : : AE : AM. естьлижъ линѣя EF непрорѣжетъ круга, атолько коснется ему, то такъ же для подобныхъ треугольниковъ будетъ EF : AE : : AE : AM, когдажъ линѣя EF непрорежетъ никоснется полуцыркулю, то оная задача невозможна ; потому что всѣ линѣи бросанія [§ 620] должны замыкаться въ полуцыркулѣ и въ такомъ случаѣ тѣмъ же зарядомъ пороха нажелаемое мѣсто бомбу бросить неможно, а должно прибавить пороху.

Слѣдствіе 1.

Черт: XLI. Фигу: 190. § 624. Изъ того слѣдуетъ, что естьли линѣя EF, прорѣжетъ цыркуль, то она его прорѣжетъ въ двухъ точкахъ E и e, и потому углы FAe и FAE одинъ больше 45 градусовъ, а другой меньше будетъ : и потому можно двумя образы мортиру покоторому нибудь углу поставишь, чтобъ она свою бомбу нажелаемое мѣсто бросила.

Слѣдствіе 2.

Чер: XLI. Фиг: 190. § 625 Изъ тогожъ слѣдуетъ, что для бросанія бомбы въ желаемое мѣсто должно мортиру поставить чтобъ линѣя бросанія или съ параметромъ или съ горизонтомъ одинакой уголъ какъ eAF и MAE дѣлала, что изъ фигуры видно. ибо [погеометрии] углы eAF и MAE, потому что измѣряются половиною равныхъ дугъ Ae и ME, будутъ равны, почему естьли отъ горизонту мортира поднята

няша будетъ на 10 или 80, на 20 или 70, на 30 или 60, на 40 или 50 градусовъ, що бомбы упадутъ пособимъ выстрѣламъ на одни мѣста.

Слѣдствіе 3.

§ 626. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что когда линѣя EF циркулю только коснется, то въ то время будетъ уголъ EAF 45 градусовъ а линѣя AF всѣхъ таковыхъ же линѣи больше, почему изъ всѣхъ брошенныхъ одинакихъ зарядовъ бомба та далѣе всѣхъ полетитъ, которая изъ мортиры возвыщенной на 45 градусовъ стрѣляна будетъ. Черт: XLI. Фигу: 190.

Задача 57.

§ 627. Какъ сыскать на какіе градусы мортиру возвысить, чтобъ бомба упала на желаемое мѣсто, которое выше или ниже батареи? Черт: XLI. Фигу: 191. и 192.

Рѣшеніе.

Мы положимъ что мортира стоитъ въ точкѣ A, а должно бумбу бросить въ точку B, каторая на фигур: 191 выше а на фиг: 192 ниже батареи; то прежде здѣлавъ для опыту выстрѣлъ сыщи [§ 623] параметеръ AM которой и поставь перпендикулярно на линѣю горизонтальную AL, потомъ въ точкѣ A на линѣе плоскости AB поставь перпендикуляръ AN, и здѣлай уголъ AMN=MAN, а изъ рассѣченія ихъ или изъ точки N опиши полцыркуля и проведи изъ точки B къ параметру параллельную BC, то оная прорѣжетъ цыркуль въ точкахъ C естьлижъ проведешь AC то уголъ CAB будетъ тотъ на которой мортиру въ обоихъ случаяхъ поднять должно.

Доказательство.

Понеже AM параметеръ, и CB линѣя паденія то должно только доказать что AC линѣя, бросанія а сіе познается по тому естьли [§ 618] будетъ AB : AC : : AC : AM, для доказаніяжъ сего разсуждай; что [погеометри] уголъ ACB=MAC, а уголъ CAB= CMA, и потому треугольники ACB, MCA подобны, и для того CB : AC : : AC : AM.

Слѣдствіе.

§ 628. Естьли линѣя CB только коснется а не прорѣжетъ кругъ, то мортиру должно поставить на 45 градусовъ, и потому она свою бомбу броситъ на самое дальное разстояніе; а буде оная линѣя никоснется ни прорѣжетъ круга, то на данное разстояніе тѣмъ зарядомъ пороха (которымъ пробной выстрѣлъ зделанъ) бомба брошена быть неможетъ.

Примѣчаніе.

§ 629. Прибросаніи бомбъ надобно примѣчать что тѣ бомбы которые бросаются для разоренія непріятельскихъ строеній, должны пусканы быть изъ мортиръ поднятыхъ на вышніе градусы для того, чтобъ бомба летѣвши съ большей высоты получила большую силу для разоренія непріятельскихъ строеній; а естьли случится бросать бомбы въ крѣпость или въ какое мѣсто чтобъ непріятеля ими обезпокоить, то лучше мортиры поднимать на малое возвышеніе, чтобъ бомбы не такъ врывались въ землю и тѣмъ бы не давали людямъ отъ черепьевъ ихъ уходить въ безопасное мѣсто.

Теорема 19.

§ 630. Естьли двѣ бомбы равными зарядами изъ мортиры брошены будутъ, то разстоянія въ какомъ они отъ мортиръ упадутъ, перьвое ко второму будутъ содержаться такъ, какъ синусъ двойнаго

угла перьваго возвышенія мортиры, кѣ синусу двойнаго угла втораго возвышенія мортиры.

Доказательство.

Чер: XLI. Фиг: 192.

Положимѣ AG общей параметерѣ, AH разстояніе вѣ коемѣ упадетѣ перьвая бомба отѣ мортиры, а AI разстояніе второй бомбы, будетѣ [§ 623] AK линѣя бросанія KH линѣя паденія уголѣ KAH первое возвышеніе мортиры, такѣ же AF линѣя бросанія FI линѣя паденія, уголѣ FAI второе возвышеніе мортиры; а потому что [погеометри] уголѣ KAH =KGA=½ KCA, а уголѣ FAI=FGA=½FCA, будетѣ уголѣ KCA вѣ двое угла KAH, а уголѣ FCA вѣ двое угла FAI; естьлижѣ мы разсмотримѣ прямоугольные треугольники EKC и DFC, то увидимѣ что вѣ нихѣ CF=CK, слѣдовательно когда мы вѣ обоихѣ треугольникахѣ оные возмемѣ за радіусы, то будетѣ EK [по тригонометри] синусѣ угла ECK, а DF синусѣ угла FCD и для того [по тригонометріижѣ] EK содержится кѣ синусу угла KCA, такѣ какѣ DF кѣ синусу угла FCD; а понеже EK=AH, и DF=AI или разстояніямѣ мѣстѣ гдѣ бомбы упали отѣ мортирѣ а уголѣ KCA=2KAH, и уголѣ FCD=2FAI; будетѣ: AH содержаться кѣ синусу двойнаго угла KAH, такѣ какѣ AI содержится кѣ синусу двойнаго угла FAI.

Задача 58.

§ 631. Какѣ сыскать по тригонометри, на какіе градусы поднять мортиру заряженную двумя фунтами, чтобѣ бомба упала вѣ разстояни отѣ мортиры 500 саженѣ?

Рѣшеніе.

Рѣшенїе.

Заряди мортиру 2мя фунтами и поднявши на сколько хочешь градусовъ [напримѣръ на 30] и выстрѣливши смѣряй какъ бомба отъ мортиры далеко упадетъ , которое разстоянїе пускай будетъ 450 саженъ ; потомъ пошли по тройному правилу такимъ образомъ : какъ 450 саженъ содержатся къ синусу двойнаго угла 30 (то есть 60 градусовъ) такъ 500 саженъ будутъ содержатся къ синусу $74^{\circ}\,12'$ которое раздѣля пополамъ получишь $37^{\circ}\,6'$, уголъ на которой должно мортиру заряженную 2мя фунтами возвысить чтобъ бомба упала на 500 саженъ.

Слѣдствїе.

§ 632. Изъ того слѣдуетъ что естьли мортира возвышенная на 30 градусовъ бросила свою бомбу на 450 саженъ, а захочешъ узнать насколько саженъ тѣмъ же зарядомъ бросить бомбу мортира возвышенная на $37^{\circ}\,6'$ то должно послать такимъ образомъ синусъ двойнаго угла 30 градусовъ (то есть 60) даетъ мнѣ 450 саженъ , что дастъ синусъ двойного угла $37^{\circ}\,6'$ (то есть $74^{\circ}.\ 12'$) происходимое 500 саженъ будетъ то разстоянїе на которое марширa возвышенная на 37°, $6'$ бомбу свою бросить должна.

Примѣчанїе.

§ 633. Я точно не увѣряю, чтобъ бомба въ летѣнїи своемъ описывала параболу , потому что она ту описать должна только въ безъ воздушномъ мѣстѣ , а естьли взять въ разсмотрѣнїе сопротивленїе илипкость воздуха то она хотя и кривую линѣю опишетъ ; но съ параболою не во всемъ сходную , а написалъ я оное для того что хотя воздухъ супротивленїе и учинитъ , но онъ такъ же и привыстрѣлѣ учиненномъ для опыту тожъ дѣйствїе

дѣлаетъ

дѣлаетъ слѣдовательно естьли и параболу принять за ту линѣю которую бомба описываетъ то ошибка будетъ не велика; да притомъ лучше попасть въ желаемое мѣсто употребляя выкладку, нежели на угадъ прибавляя и убавляя пороху; въ расположенiи жъ предложенiевъ во многихъ случаяхъ особливо согласовался, я съ господиномъ белидоромъ, изъ котораго много въ сiю главу выписалъ и впредь выписывать буду; чтожъ касается до той кривой линѣи которую тѣло брошенное въ воздухѣ описываетъ, то оную можно найтить въ артиллерiи господина эйлера, а въ сiю книгу оная затѣмъ незнесена что та со всемъ вычисляется повышнимъ и труднымъ выкладкамъ и потому учащемуся никакой пользы принесть немowетъ.

Задача 59.

§ 634. Даннымъ разстоянiемъ AC въ какомъ бомба упала отъ мортиры, и угломъ возвышенiя мортиры BAD какъ сыскать высоту параболы которую бомба опишетъ?

Че: XLII. Фиг: 194.

рѣшенiе.

Понеже линѣя направленiя AB [§ 605] къ параболѣ касательная то будетъ BD подъ касательная и слѣдовательно [§ 548] въ двое больше отрѣзка оси ED параболы AEC; то для того знавши въ треугольникѣ ABD линѣю AD=½AC, и уголъ BAD, найдешъ потригонометрiи линѣю BD; которую раздѣливши на двое получишъ ED или высоту параболы.

Задача 60.

§ 635. Какъ даннымъ вѣсомъ бомбы 80 фунтовъ, и высотою параболы

100 саженЪ, сыскать силу движенія оной?

РѢшеніе.

Извлеки изЪ 100 саженЪ радиксЪ квадрата будетЪ [§ 595] скорость бомбы; которое умножа чрезЪ величину оной 80 [§ 576] получишЪ 800 силу движенія бомбы.

ПримѢчаніе 1.

§ 636. Вышеписанная задача тогда употреблена быть можетЪ, когда бомба движеніемЪ своимЪ упадаетЪ на плоскость AC перпендикулярно.

ПримѢчаніе 2.

§ 637. ДвѢ прошедшіе задачи даютЪ знать какіе разные силы брошенные поразнымЪ линѢямЪ направленія бомбы между собою имѢютЪ, и потому весьма легко узнать можно, на какіе градусы мортиру возвысить, чтобЪ бомба оной свеличайшею силою упала; которое вЪ пользу себѢ вЪ самомЪ дѢлѢ употребить можно, напримѢрЪ бомба вЪ 80 фунтовЪ разбила какое нибудь строеніе, но занеимѢяіемЪ такихЪ бомбЪ надобно употребить бомбу 40 фунтовЪ, сЪ тѢмЪ намѢреніемЪ чтобЪ она такоежЪ строеніе разбивать могла, то помощію прошедшихЪ задачь найдетЪ такую высоту сЪ которой падаючи 40 фунтовая бомба неменьше вреда здѢлаетЪ какЪ и 80 фунтовая.

Лемма 6.

Че: XLII. § 638. Естьли бомба упадетЪ на плоскость, AD
Фиг: 195. неперпендикулярно, то сила оной содержится кЪ той силѢ которуюбЪ она произвела когда бы упала перпендикулярно, какЪ синусЪ угла возвышенія мортиры кЪ синусу 90 градусовЪ.

Дока-

Доказательство.

Протянувъ касательную AG, и другую GD разсуждай, что бомба движенїемъ своимъ по параболѣ придетъ на плоскость AD не перпендикулярно но угломъ GDA которой дѣлаетъ касательная линѣя GD съ горизонтомъ, естьлижъ здѣлаешъ параллелограмъ CFDE и представишъ линѣю FD за силу движенїя то будутъ [§ 601] ED и FE силы которые оной равняются, а потому что сила EF съ горизонтомъ параллельна ипротивъ плоскости AD ни какого дѣйствїя не имѣетъ, то остается только одна сила ED которая противъ плоскости дѣйствуетъ слѣдовательно сила движенїя бомбы полинѣе GD будетъ дѣйствовать противъ перпендикулярной силы какъ ED къ FD, или [потригонометри] какъ синусъ угла FDC къ синусу цѣлому 90 градусовъ.

Задача 61.

§ 639. Какъ сыскать ту силу которую бомба ударомъ своимъ оплоскость AD здѣлаетъ изъ мортиры, возвышенной по углу GAD? Че: XLII. Фи: 195.

рѣшенїе.

Пошли тройнымъ правиломъ такъ: какъ синусъ 90 градусовъ содержатся къ синусу угла возвышенїя мортиры GAD, такъ сила бомбы ежелибъ упала оная на плоскость перпендикулярно [которая должна сыскана быть по § 635], содержится къ силѣ ударенїя бомбы по линѣе GD [§ 638].

Задача 62.

§ 640. Какъ сыскать ту силу съ какою бомба о наклоненную плоскость KCL ударится;

Че: XLII. Фи: 196.

рѣшенiе.

Сложи уголъ возвышенiя мортиры ACG=CAG, съ угломъ LCN которой наклоненная плоскость делаетъ съ горизонтомъ и суммою оныхъ вычти изъ 180 градусовъ, остатокъ будетъ уголъ DCE потомъ потройному правилу пошли такъ: какъ синусъ 90 градусовъ содержится къ синусу угла ECD такъ сила перпендикулярная [§ 635] содержится къ силѣ удара бомбы оплощадь KL (§ 638).

Задача 63.

Че: XLII. Фи: 197.

§ 641 Какъ сыскать на сколько градусовъ мортиру возвысить надобно, чтобъ бомба оной упала на наклоненную плоскость KL перпендикулярно и слѣдовательно съ большею силою?

рѣшенiе.

Вычти угломъ возвышенiя плоскости надъ горизонтомъ LBM=DBK изъ 90 градосовъ остатокъ будетъ уголъ CBD или CAD на которой мортиру возвысить надлежитъ, чтобъ бомба упала наплос-

кость

кость KL перпендикулярно, и слѣдовательно съ большею силою.

Примѣчаніе.

§ 642 Приразсмотреніи сей задачи должно приметить что когда найдешь уголъ возвышенія мортиры, то должно здѣлать выстрѣлъ для опыту и узнавши разстояніе на которомъ отъ того выстрела бомба упадетъ, можешъ (§ 623) сыскать разстояние AB отъ плоскости KL и точку A въ которой должно поставить мортиру, чтобъ бомба оной плоскость KL ударилась съ самою большею силою.

Задача 64.

§ 643. Даннымъ угломъ возвышенія мортиры BAR, какъ сыскать силу бомбы съ какою упадетъ на наклоненную площадь LK въ точку D которая лежитъ выше горизонта?

Рѣшеніе.

Че: XLII. Фиг: 198.

Пускуй будетъ точка A мѣсто мортиры, то сыскавши параметеръ (§ 621) опиши парабалу APMD, потомъ проведи горизонтальную линѣю AR и къ ней параллельную DP, потомъ сыщи [§ 621] линѣю бросанія и ея половину AB; почему въ треугольникѣ ABO [потригонометри] линѣю AO и линѣю BO узнаешъ, когдажъ послѣднюю раздѣлишъ пополамъ, то получишъ [§ 548] MO, а когда изъ онаго вычтешъ NO=DI, то получишъ MN, потомъ пошли такъ: MO содержится къ MN, что дастъ квадратъ линѣи AO то [§ 542] получишъ квадратъ линѣи PN, апроведши изъ точекъ P и D къ параболѣ касательныя линѣи PC и DC и удвоя MN получишъ

 NC,

NC, V и [помощїю тригонометри] уголъ CPN естьлижъ изъ высоты параболы MN., изъ влечешъ радиксъ квадрата, то полуишъ скорость бомбы, которую умножа чрезъ весъ ее найдешъ (§ 635) силу по перпендикулярному направленїю; послѣ того естьли уголъ CPN=CDN сложитъ съ угломъ возвышенїя плоскости надъ горизонтомъ LDQ, и суммою оныхъ вычтешъ изъ 180 градусовъ, то остатокъ будетъ уголъ CDL; то здѣлавши потройному провилу пошли такъ; какъ синусъ 90 градусовъ содержится къ синусу угла CDL такъ сила бомбы поперпендикулярному направленїю содержится къ силѣ бомбы съ которою она наплоскость KL упадетъ.

ГЛАВА ю.

О рикошетной стрельбѣ и осысканїи длииы бомбовымъ трубкамъ.

Опредѣленіе 37.

§ 644 Естьли стрѣляно будетъ изъ пушки или иного какого орудїя возвышеннаго намалые градусы, и лѣтящее изъ онаго ядро или бомба ударяясь въ землю и отпрыгивая будетъ летѣтъ скочками то оная стрѣльба называется рикошетною.

Примѣчаніе I.

§ 645 Для рикошетной стрѣльбы орудїя выше 15 градусовъ невозвышаются, потому что естьли оные выше возвышены будутъ. То брошеные изъ оныхъ тѣла по причинѣ что высоко подымутся ударясь въ землю въ оную войдутъ а отпрыгнуть и скочковъ дѣлать немогутъ.

Примѣ-

Примѣчаніе 2.

§ 646. Рикошетная стрѣльба для того производится, чтобъ непріятельскихъ салдатъ а особливо пушки и прочіе орудіи и ихъ лафеты въ закрытомъ мѣстѣ какъ то на валу ядромъ [которое прыгаетъ высоко и низко] вредить было можно.

Задача 65.

Че: XLII
Фи: 199.

§ 647 Данными высотою вала CD которой лежитъ выше батареи, и разстояніемъ отъ пушки A доточки находящейся на валѣ C, какъ сыскать на какіе градусы оную поднять надлежитъ, чтобъ ядро ударясь въ оную повалу CE летѣло скочками (дѣлало рикошетъ).

Рѣшеніе.

Прежде здѣлай небольшимъ количествомъ пороха пробной выстрѣлъ почему (§ 623 и 627) и градусы на какіе пушку возвысить надобно, узнать можешъ.

Примѣчаніе I.

§ 648 пробной выстрѣлъ надобно дѣлать такимъ количествомъ пороха, чтобъ орудіе возвышенное около 20 градусовъ, ядро свое далѣе разстоянія AC бросить могло; почему для стрѣлянія наразстояніе AC пушки гораздо на малые градусы возвысится, отъ чего и ядро (§ 646) скочками своими повалу CE стоящіе орудія и людей, исправно вредить будетъ.

Примѣ-

Примѣчаніе 2.

§ 649 Понеже при исканіи на какіе градусы орудія возвысить надобно, чтобъ оно свое ядро въ точку С бросило, (§ 624) выдутъ 2 угла одинъ больше 45 градусовъ, а другой меньше, то оную всегда надобно поднимать на низскіе градусы, чтобъ ядро скочки свои дѣлало исправно, и въ землю неврывалось.

Задача 66.

§ 650 Какъ узнать длину трубокъ мортирныхъ, чтобъ оные годны были для бросанія бомбъ на 100 саженъ.

Че: XLII Фиг: 200.

Рѣшеніе.

1 Здѣлавши выстрѣлъ для опыту сыщи (§ 623] уголъ возвышенія мортиры чтобъ бомба ее упала отъ оной въ разстояніи 100 саженъ.

.2 Возьми трубку длинную AБCD и набѣй оную всю (§ 493] составомъ.

3 На верти тонкимъ шиломъ посторонѣ трубки BD близко другъ отъ друшки дирочки aБ. dc. fe hg. ki ml, чтобъ оные проходили досоставу нетрогая онаго.

.4 заряди мортиру и подними насысканныя для растоянія 100 саженъ градусы.

.5 Выстрѣли изъ мортиры и запали трубку въ одно и тоже время, и когда составъ догоритъ додирочки aБ, то въ оную дирочку будетъ видѣнъ огонь, а когда дойдетъ онъ до dc то и въ оную огонь видѣнъ будетъ же, и такъ докотораго мѣста составъ въ трубкѣ догоритъ, то изъ той дирочки и пламень видѣнъ будетъ.

6.

6. Когда изъ мортиры выстрѣлиться и трубка зажется, то примѣчай изъ которой дирочки пламень показываться будетъ тогда когда бомба къ землѣ приближится и время къ разорванію оной приспѣетъ, и когда исхожденіе пламени въ то время примѣтишъ изъ какой нибудь дирочки напримѣръ изъ KI, то естьли назначишъ длину трубкамъ равну BI а прочее отъ рѣжешъ будутъ всѣ трубки набитые въ равныя отъ верстія EF, однимъ составомъ, длиноюжъ равные линѣе BI для бросанія бомбы на 100 саженъ годны.

Рѣшеніе другимъ оброзомъ.

1. Набѣй 3 хъ дюймовую какой хочешъ длины составомъ трубку и зажегши ее примѣчай многоли секундъ оная горѣть будетъ напримѣръ 4.

2. Заряди мортиру бомбою и выстрѣля примѣчай сколько секундъ оная отъ выстрѣла доупаденія своего пролѣтитъ потомъ смѣряй то разстояніе какъ далѣко оттого выстрѣла бомба упадѣтъ.

3. Пошли тройнымъ правиломъ такъ: 4 секунды дастъ длину трубки 3, что дастъ 8 секундъ; произшедшее то будетъ длина трубки на то растояніе въ какомъ бомба упала отъ мортиры.

Слѣдствіе.

§ 651. Такимъ же образомъ можешъ сыскать длину трубокъ, которыябъ были годны для бросанія бомбъ наразныя разстояніи.

Примѣчаніе 1.

652. Естьли трубки въ бомбахъ будутъ долги то послѣ упаденія оныхъ наземлю долго огонь до пороху дойтить и отъ того бомба разорваться и желаемого успѣху принести неможетъ; потому что естьли неразорваная бомба на земли долго пролежитъ то можно трубку вышибить или покрайней мере доразорванія оной людямъ отъ черепья ее въ бѣзопасное мѣсто укрыться; корот-

кіетъ трубки для того негодятся что бомба не долетѣвши до желаемого мѣста, разорвется и вредъ черепьями своими больше своимъ людямъ нежели непріятелямъ причинить можетъ, и для того должно весьма наблюдать чтобъ трубки для каждаго разстоянія въ настоящую мѣру были.

Примѣчаніе 2.

§ 653. Я досего времени показывалъ употребленіе [въ пользу себѣ а ковреду непріятелю] артиллерійскихъ орудій, а въ будущей главѣ покажу какъ разгоряченные орудіи, послѣ стрѣльбы охлаждать, и затравки ихъ прочищать можно.

ГЛАВА II.

О охлажденіи пушекъ, оразряжаніи ихъ и прочищеніи затравокъ.

Опредѣленіе 83.

§ 654. То дѣйствіе чрезъ которое разгаряченная отъ многой стрѣльбы пушка приводится въ умѣренность, называется охлажденіемъ.

Примѣчаніе.

§ 655. Пушки и прочіе орудіи для того охлаждаются, чтобъ отъ многаго разгоряченія немогъ порохъ самъ собою загорѣться и заряжающему вредъ причинить и пушка разорваться.

Задача 67.

§ 656. Какъ охладить пушку?

Рѣшеніе.

рѣшенiе.

Естьли увидишъ что пушка горяча станетъ и металлъ оной побѣлѣетъ, то должно банникъ намоча уксусомъ или водою внутри оной потереть, да и снаружи ее оклавши какими нибудь трепицами водой или уксусомъ, намоченными дать небольшое время постоять, отъ чего пушка и будетъ охлаждена.

Слѣдствiе.

§ 657. Мортиры, гаубицы и единороги охлаждаются такимъ же образомъ.

Опредѣленiе 39.

§ 658. То дѣйствiе чрезъ которое изъ пушекъ заряды ихъ вынимаются называется разряживанiемъ оныхъ.

Примѣчанiе.

§ 659. Понеже отъ долгаго въ пушкахъ лежанiя порохъ можетъ отсырѣть и здѣлаться какъ камень а ядро по причинѣ ржавчины такъ прильнутъ что и вынять будетъ невозможно, то для той причины пушки и разряжаются.

Опредѣленiе 40.

§ 660. Тотъ инструментъ А, чрезъ которой ядра изъ пушекъ, въ коихъ они отъ многаго лежанiя утвердились, вонъ вынимаются, называется птичьимъ языкомъ. Че: XLII. Фиг: 201.

Задача 68.

§ 661. Какъ разрядить пушку?

Рѣшенiе.

Возьми [§ 239] пыжевникъ и пустивши оной въ дуло поверни нѣсколько разъ чтобъ захватить онымъ и вытащить передней пыжъ вонъ, потомъ наклони пушку чтобъ выкатилось ядро; послѣ того пыжевникомъ же выверти другой пыжъ и вынявши оной наклони пушку чтобъ высыпался порохъ, а когда то здѣлается то оная разряжена будетъ.

Примѣчанiе 1.

§ 662. Естьли ядро отъ ржавчины изъ пушки вонъ невыходитъ, то должно бить по пушкѣ тяжелымъ молотомъ, отъ чего оное растрясется и выдетъ вонъ.

Примѣчанiе 2.

§ 663. А ежели и отъ того ядро вонъ не выдетъ то покладываютъ подъ ядро птичей языкъ A и бьютъ подревку его
Че: XLII. Фиг: 201. молоткомъ, чтобъ оной къ ядру горбомъ своимъ прижался, и такъ обиваютъ онымъ совсѣхъ сторонъ, доколѣ ядро разшевелится и выдетъ вонъ.

Примѣчанiе 3.

§ 664. Призаряжанiи пушекъ бываютъ и иногда такiе случаи что ядро по причинѣ малого зазора или негладкости своей въ каналѣ засядетъ такъ, что ни въ ту ни въ другую сторону онаго подать неможно; то оному помогаютъ такимъ образомъ, 1 е додвигаютъ оное сколько можно до пороху и запаля стрѣляютъ, чтобъ вонъ вышло, но притомъ должно того беречься [естьли ядро будетъ негладко] чтобъ отъ оного пушки неразорвало, или покрайней мѣрѣ отъ гребня его въ металлѣ нездѣлался такой рубецъ для котораго пушку снова сверлить должно, 2 е поворачиваютъ пушку казной книзу, и вливаютъ въ оную нѣсколько масла деревяннаго, отъ чего ядро постоявъ такъ ослабнетъ что можно оное или просто вонъ вынять, или помощiю птичьяго языка [§ 663] и молота вытащить.

Задача

Задача 69.

§ 665. Какъ прочистить такую затравку, въ которой отъ многаго лежанія порохъ затвердѣлъ и здѣлался какъ камень?

Рѣшеніе.

Возьми буравчикъ такой величины, чтобъ въ затравку вошелъ, а разверtя онымъ порохъ, и поставивши въ разверченое мѣсто скорострѣльную трубку запали, то порохъ въ затравкѣ загорится и прогоритъ сквозь.

Примѣчаніе

§ 666. Есть ли и отъ того порохъ въ затравкѣ незагорится, то развертевъ затравку буравомъ, вливаютъ въ него вотки, чтобъ порохъ отъ мякнулъ, а потомъ тѣмъ же буравомъ опять разверчиваютъ, и то продолжаютъ дото время доколѣ затравка вся прочистится.

Задача 70.

§ 667. Какъ затравку въ которой гвоздь забитъ прочистить?

Рѣшеніе.

Обложи кругомъ того гвоздя глиною или воскомъ и налѣй крепкой вотки то оной (попричине что вотка изъ нуряетъ только желѣзо а металла непор-

 титъ)

шитъ), чрезъ нѣкоторое время ослабнетъ и выдернется вонъ.

Примѣчанїе.

§ 668 Хотя въ сей задачѣ ипоказанъ способъ какъ гвоздь изъ затравки вынимать вонъ, но понеже оное дѣйствїе можетъ продолжится долго, дапритомъ и успехъ отъ онаго будетъ ли точно уверится нельзя, што лутче оставя гвоздь въ старой затравкѣ просверьлить оную (§ 399) вновь, которое здѣлается гораздо скорѣе и способнѣе, нежели тѣмъ способомъ какъ выше сего въ задачѣ показано было.

ГЛАВА 12.

О вымериванїи всякихъ орудей, и какъ со оныхъ дѣлать чертежи.

Опредѣленїе 41.

§ 669 То дѣйствїе чрезъ которое всякое орудїе можетъ измерятся иснестися по тойже пропорцїи набумагу, называется сниманьемъ ихъ.

Примѣчанїе.

§ 670 Кто геомѣтрїю знаетъ хорошо, тотъ многїе способы можетъ употребить для сниманїя со всякихъ орудей чертежей, но какъ оное приперьвомъ случае не безъ трудности бываетъ, то для того я (хотя однимъ образомъ) то показать намѣренъ.

Задача 71.

§ 671 Какъ снять мѣру съ пушки покалибрамъ?

Рѣшенїе.

Рѣшенiе.

Пускай будетъ пушка А которую снять надлежитъ, то должно поступать слѣдующимъ образомъ. Че: XLIII. Фигу: 202.

1. Смерять цыркулемъ калиберъ оной xy и положа на бумагу раздѣлишь на 24 части.

2. Взять брусокъ с неменьше длины пушки, и положишь его въ каналъ пушечной чтобъ достать додна онаго, то wy покажетъ длину канала пушечнаго которое должно смѣрять сколько будетъ калибровъ.

3. Должно положить брусокъ с [§ 459] параллельно къ каналу пушечному изаметить противъ пушечныхъ уступовъ на томъ бруске ножемъ противъ, каждаго уступа точки q. b. d, f. h. k. m. c; то здѣлавши надлежитъ смерять сколько будетъ калибровъ отъ q до b, отъ b до d отъ d до f отъ f до h отъ h до k, отъ k до m, отъ m до o то получится мѣра длины всехъ уступовъ пушечныхъ покалибрамъ.

4. Напослѣдокъ должно крумцыркулемъ, охватить пушку полинѣѣ ab и смѣрять оное растворенiе сколько будетъ калибровъ, то получится линѣя ab, и такимъ же образомъ сыщется мѣра линѣи cd, ef. gh. ik. lm. и пушка вымѣрена будетъ

Задача 72

§ 672 Посысканной мѣрѣ какъ здѣлать уменшенной чертежъ пушкѣ?

Рѣшенiе.

Рѣшенїе.

Че: XLVII. Фигу: 203. 1. Раздѣливши калибѣрь пушки xy насколько хоочешь частей напримѣрь на двѣ получишь пожеланїю своему калибѣрь по коему пушку чертить хочешь и которой раздѣли на 24 части.

2. Положи покалибрамъ мѣру линѣи qЬ [попрошедшей задачѣ] отъ q до Ь, потомъ мѣру линѣи Ьd отъ Ь до d, а мѣру df отъ d до f, а потомъ отъ f до h=fh отъ h до k=hk, отъ k до m=km, отъ m до o=mo, и возставь во всѣхъ оныхъ точкахъ перпендикуляры.

3. Положи по перпендикулярамъ на обѣ стороны отъ точки Ь по половинѣ линѣи aЬ до A отъ d по половинѣ dc до B, отъ f по половинѣ fe до C, отъ h по половинѣ gh до D, отъ k по половинѣ ik до E отъ m по половинѣ lm до F, и потомъ проведи потѣмъ точкамъ линѣи KB. ID. HG то будутъ наружные линѣи пушки начерчены.

4. Положи отъ o до x и y по полукалибру, и проведи отъ тѣхъ точекъ параллельные къ линѣе до линѣи XU. YW, въ столько калибровъ сколько длина канала пушечнаго, то будетъ xuwy начерченъ каналъ пушечной, и такъ главные линѣи оной будутъ начерчены.

Слѣдствїе 1.

§ 673. Такимъ же образомъ мѣряется украшенїе и винградъ пушечной.

Слѣдствїе 2.

§ 674. Мортиры гоубицы и единороги вымѣриваются и чертежи ихъ чертятся такимъ же образомъ какъ выше сего показано.

Задача

Задача 73.

§ 675. Какъ снять покалибрамъ мѣру лафета пушечнаго? Чер: XLIII. Фигу: 204.

рѢшенiе.

1. намѣливши нитку положи вдоль лафета и державши оную руками у точекъ A и L натяни и ударь по оному то здѣлается отъ того полафету прямая линѣя AL, на которую со всѣхъ выгибовъ лафета спусти перпендикуляры MC. ND. OE. PG. QK RI. SH. TW. AF. VB.

2. Смѣряй калибрами пушки линѣи AB. BC CD. DE. EF. FW. WG. GH HI. IK. KL, и поскольку оныхъ такъ же и частей ихъ въ каждой линѣе будетъ то запиши.

3. Смѣрявши такъ же калибрами длину перпендикуляровъ MC. ND. OE. PG QK. RI. HS. TW. Uf. VB и записавши поскольку въ каждомъ перпендикуляре калибровъ и частей ихъ будетъ получишъ мѣру всего лафета.

Задача 74.

§ 676. Какъ посняпой мѣрѣ, уменьшить и начертить лафетъ? Чер: XLIII. Фигу: 205.

рѢшенiе.

1. раздѣли калибѣръ пушки въ столько равныхъ частей въ сколько лафетъ уменьшать хочешъ [напримѣръ въ двѣ] то получишъ уменьшеной кали-

вѣръ по которому оной чертить надлѣжитъ а раздѣляя оной въ 24 части получишъ части его.

2. Проведи линѣю al и положивши отъ a до c столько калибровъ или частей, какова мѣра линѣи (попрошедшей задачѣ) AC, возставь перпендикуляръ cm равной линѣе CM; потомъ положа отъ a до d=AD ивозставя перпендикуляръ dn=DN положи ae=AE и здѣлай oe=OE, ag=AG, pg=PG, ak=AK, kq=KQ и проведи линѣи am. no. op. pq. ql. такъ же и полкруга mn, будетъ amnopql верьхняя часть лафета поуменьшенному калибру.

3. Здѣлай поумѣншенномужъ калибру ab=AB [по большему калибру] bv=BV. af=AF. fu=FU. aw=AW wt=WT. ah=AH. hs=HS. ai=AI. Ir=IR и проведи линѣи av. vu. ts такъ же дужки ut и дугу rl то будетъ нижняя часть лафета поуменьшенному машшабу начерчена.

Слѣдствїе 1.

§ 677. Такимъ же образомъ оковка емѣряна, и поуменшенному машшабу начерчена быть можетъ.

Слѣдствїе 2.

§ 678. Морширные гаубишные и единорожные лафеты мѣряются и чертежи онымъ дѣлаются почти такъ же.

Примѣчанїе.

§ 679. Естьли хочешъ то можно лафетъ снимать инымъ образомъ, которое дѣлается такъ разбѣй лафетъ въ треугольники ABK. BKI. IHB, BLH. LHC. CHD. HDG. DGE. EGF; и здѣлай поуменьшенному калибру въ такуюжъ мѣру треугольники abk. bki. bih. blh. lhc. chd. gdh. dge. egf; то лафетъ начерченъ будетъ, однако по перьвому образу снимать вѣрнѣе потому что вся мѣра происходитъ отъ одной прямой линѣи а подругому попричинѣ многихъ треугольниковъ не всегда вѣрно снять можно.

Задача

Задача 75.

§ 680. Какъ снять мѣру колеса покалибрамъ? Че: XLIII. Фи: 208.

Рѣшенiе.

1. Поставивши брусокъ АВ подлѣ онаго и замѣтивши противъ верьху колеса точку В, такъ же и D, смѣряешъ покалибру пушки линѣю АВ то получишъ дiамеръ его.

2. Смѣряй цыркулемъ линѣю BD по калибру, то получишъ мѣру косяка, а потомъ смѣрявши FE крумцыркулемъ покалибру же узнаешъ толстоту ступицы.

3. Смѣряй цыркулемъ толстоту спицъ GH покалибру же, и такимъ же образомъ мѣру всѣмъ вырубкамъ на спицахъ и насои легко узнать можешъ.

Задача 76.

§ 681. Какъ поуменьшенному калибру начертить колесо? Че: XLIII Фиг: 209.

Рѣшенiе.

1. Уменьши калибѣръ пушки, и раздѣли его на части.

2. Здѣлай по оному ab=AB, fe=FE, bd=BD, gh=GH. и начерти по той мѣрѣ всѣ части противъ натуральной величины колеса то оное начерчено будетъ.

Слѣдствїе 1.

§ 682. Мортирные гаубичные и единорожные колеса снимаются и чертятся такъ же.

Слѣдствїе 2.

§ 683. Такимъ же образомъ снимаются и чертятся ящики и прочая принадлежность.

Примѣчанїе.

§ 684. Естьли хочешъ снимать и чертить по футамъ или по аршинамъ, то должно мѣру снимать футами или аршинами такимъ же образомъ и чертить ихъ поуменьшенному маштабу футовъ или аршиновъ; наблюдая томъ чтобъ которая нибудь доля натуральнаго фута или аршина; служила къ черченїю вмѣсто фута или аршина.

Задача 77.

§ 685. Какъ по начерченному уменьшенному чертежу 24 фунтовой пушки по калибру xy, сыскать футъ покоторому оная мѣрятся можетъ?

Че: XLIII Фиг: 202 и 210.

Рѣшенїе.

Здѣлай уголъ какой нибудь LAM, и положи по линѣе AL отъ A до C половину или треть настоящаго фута а по линѣе AM отъ A до D половину или треть настоящаго 24 фунтовой пушки калибра потомъ по линѣе AM отъ A положи мѣру калибра пушки xy до точки B апроведши линѣю CD и здѣлавши къ оной изъ точки B параллельную линѣю BE, получишъ [погеометри] AE, футъ покоторому

рому уменьшенная пушка мѣряться можетъ которой раздѣли на 12 дюймовъ.

Слѣдствіе 1.

§ 686. Изъ того слѣдуетъ что естьли хочешъ узнать длину пушки А въ футахъ, то смѣряй линѣю до послѣданному футу, и сколько оныхъ вней будетъ, то и настоящая пушка будетъ длину свою столько имѣть настоящихъ футовъ. Че: XLIII. Фиг: 202.

Слѣдствіе 2.

§ 687. Такимъ же образомъ, отъ фута и отъ калибра можешъ найтить аршинъ по которомубъ уменьшенная пушка мѣряться могла, почему и то узнаешъ сколько аршинъ и вершковъ настоящая пушка въ длинѣ своей имѣть будетъ.

Слѣдствіе 3.

§ 688. Для мѣрянія мортиръ, гаубицъ, единороговъ и лафетовъ ихъ, отъ калибра ищется футъ такимъ же правиломъ.

ГЛАВА 13.

О пантонахъ.

Опредѣленіе 42.

§ 689. Деревянные, мѣдные, жестяные, коженые, или парусинные употребляющіяся мѣсто судовъ пустые ящики, которые будучи поставлены на водѣ нетонутъ, и накоихъ наводятся чрезъ рѣки, озера и болота мосты, чрезъ которые могутъ возиться артиллерійскіе орудіи, называются пантонами.

ПримѢчаніе 1.

§ 690. ВЪ прежнія времена употреблялись вмѢсто пантоновЪ бочки, а когда увидѢли что на оныхЪ мосты наводить неспособно то начали ихЪ дѢлать изЪ дерева наподобіе лодокЪ, но и оные по причинѢ что кЪ возкѢ тяжелы а притомЪ скоро разсыхались и дѢлались на оныхЪ щели оставлены; а начали употреблять жестяные и мѢдные пантоны, которые и донынѢ вомногихЪ мѢстахЪ употребляются.

ПримѢчаніе 2.

§ 691. ВЪ Россіи дѢлывались мосты наплотахЪ, и назывались живыми а когда артиллерія пришла вЪ лучшее состояніе то дѢлывали ихЪ жестяные и мѢдные нынѢ же употребляютЪ деревянные решетчетые ящики, которые сверьху отянуты парусиною; а чтобЪ сквозь оную вода нетекла то для того та парусина мажется такимЪ составомЪ которой воду сквозь себя пропустить неможетЪ.

Задача 78.

§ 692. КакЪ начертить жестяной или мѢдной пантонЪ?

Че: XLIV
Фиг: 211.

РѢшеніе.

ЗдѢлай оной вЪ верьху по линѢе AB длиною 17 футЪ, вЪ низу по линѢе CD 12½ футЪ вышиною по линеямЪ CE DF 26 дюймовЪ, и назначь перегородки а сверьху мѢдь какЪ на фигурѢ видѢть можно, то оной начерченЪ будетЪ.

Задача 79.

§ 693. Какъ начертить въ планѣ мѣдной или жестяной пантонъ? Чер: XLIV Фигу: 212.

рѣшеніе.

начерти параллелограмъ ACDB, длиною CD равенъ длинѣ пантона а шириною AC въ 5 футовъ, потомъ внутри онаго здѣлай другой параллелограмъ EFGH чтобъ EG была равна нижней длинѣ пантона, а EF въ 4½ фута, напослѣдокъ назначь внутри онаго перегородки какъ изъ фигуры видно то пантонъ начерченъ будетъ.

Примѣчаніе 1.

§ 694. Длина ширина и глубина пантоновъ дѣлается разными пропорціями, для того что овую можно дѣлать такъ какъ кто захочетъ, какъ и здѣсь представляется пантонъ на черченной другимъ образомъ подъ литерою A въ боку, а подъ литерою B въ планѣ. Чер: XLIV. Фигу: 213.

Примѣчаніе 2.

§ 695. для возки пантоновъ употребляютъ роспуски которые дѣлаются разными образы, изъ коихъ здѣсь къ пантону назначенному въ фиг: 212 подъ литерою A, а представленному въ фигурѣ 213 подъ литерою C съ боку видѣть можно. Чер: XLIV. Фигу: 214.

Задача 80.

§ 696. Какъ чрезъ рѣку озеро или болото поставить пантоны и навесть нанихъ мостъ?

рѣше-

Рѣшенiе.

Пантоны чрезъ рѣку или озеро наводятся разными образы изъ которыхъ я два здѣсь покажу.

Установленiе пантоновъ чрезъ рѣку первымъ образомъ.

Че: XLV. Фиг: 215. 1. Привяжи на одномъ берегу рѣки къ столбу A веревку, и перетянувъ на другой берегъ помощiю ворота C натяни крѣпко и укрѣпи оную.

2. Отступи отъ A до B разстоянiе равное длинѣ пантона и привязавши у B веревку перетяни оную на другой берегъ, и помощiю ворота D натянувъ привяжи крѣпко.

3. Привяжи къ веревкамъ пантоны такъ какъ видно здѣсь подъ литерами E и чтобъ пантонъ отъ пантона былъ въ разстоянiи около 9 футовъ.

4. Когда въ такомъ разстоянiи пантоны чрезъ всю рѣку поставлены будутъ, то положи на оные переклады D и потомъ по онымъ настели доски G, а когда оные прикрѣпятся то мостъ готовъ будетъ.

Установленiе пантоновъ черезъ рѣку другимъ образомъ.

1. Протяни одну веревку AB, такъ же какъ выше показано.

2. Прикажи къ оной пантоны въ такомъ же разстоянiи какъ выше предъявлено, наблюдая то чтобъ оные отъ веревки были внизъ по теченiю рѣки; а чтобъ ихъ несносило быстротою оной то опусти со оныхъ черезъ веревку AB въ воду якори, которыхъ веревки здѣсь видны подъ литерою C.

3. Перевяжи между каждыхъ двухъ пантоновъ крестъ на крестъ веревками D, чтобъ оные отъ волненiя несносило вмѣстѣ и неразносило въ рознь.

4. Когда такимъ образомъ чрезъ всю рѣку пантоны наведены будутъ, то сверьхъ оныхъ кла-

дутся перекладины E ; а потомъ на оныхъ настилаются доски F и прикрѣпляются.

Задача 81.

§ 697. Какъ здѣлать пяльцы для парусиннаго пантона и оболочъ парусиною? Че : XLVI. Фиг : 217.

рѣшенiе.

Здѣлай четвероугольной ящикъ длиною 3 сажени шириною 5 футъ, а глубиною 2 фута 9 дюймовъ, котораго дно и бока ево переплети деревянными брусками наподобiе решетки, какъ здѣсь наф гурѣ съ боку подъ литерою A. а въ планѣ подъ литерою B видно; потомъ обѣй его изготовленною нато парусиною, то пантонъ здѣланъ будетъ.

Примѣчанiе.

§ 698 Парусинные пантоны передстарыми жестяными и медными преимуществуютъ многимъ :

1. Оные гораздо къ возкѣ легчѣ и не употребляются къ нимъ нарошныхъ роспусковъ, а возятся въ фурманахъ.

2. Парусинные пантоны наведенныя на рѣкахъ попричинѣ легкости своей подымаютъ тягости гораздо больше.

3. Цѣной становятся несравненно дешевлѣ.

4. Ежели продерутся, то ихъ починить способнѣе и скорѣе, нежели мѣдные или жестяные.

Теорема 20.

§ 699. Естьли сыскать вѣсъ воды того тѣла которое величиною своею пантону равно, и изъ того вычесть вѣсомъ пантона, то остатокъ будетъ

тотъ вѣсъ которой на себѣ оной пантонъ не потонувши поднять можетъ.

Чер: XLVI. Фигу: 218.

Доказательство.

Естьли мы предъ ставимъ себѣ вмѣсто пантона ABCD равное ему водяное тѣло abcd, то тотчасъ увидимъ, что оное попричинѣ свойства воды поверьхностїю своею будетъ равняться съ поверхностїю прочей воды; почему и всякое тѣло такой величины какъ ABCD имѣвшее равное съ водою тягость будетъ поверхностїю своею съ ей равно а не утонетъ: слѣдовательно вода поднимаетъ на себѣ такое тѣло кое вѣсомъ и величиною равно тому количеству воды, которое самое то тѣло въ водѣ занимаетъ; и потому естьли понтонъ будетъ легче нежели то количество воды которое ему самому равно, то разность между вѣсомъ воды находящейся въ равномъ ему водяномъ тѣлѣ и имъ самимъ, будетъ то количество которое онъ на себѣ не потонувши поднять можетъ.

Примѣчанїе.

Є700 вышеписанная теорема надлежитъ догидростатики для чего оную здѣсь яснѣе и доказать неможно, потому что прежде должно будетъ истолковать оравновесїи жидкихъ и твердыхъ тѣлъ, такъ же и отомъ сколько твердыя тѣла въ жидкихъ отъ своей тягости теряютъ да и всѣ бы основанїя гидраулики должно было внесть сюда а оное бы учинило какъ учащемуся великой трудъ, такъ и въ сочиненїи моемъ заняло много мѣста; вышеписаннуюжъ теорему положилъ я только для того, чтобъ сколько можно дать знать какое количество вѣсу всякой пантонъ насебѣ поднять можетъ, и чтобъ слѣдующую задачу разуметь было можно; желающїежъ освойствѣ жидкихъ и твердыхъ тѣлъ обстоятельно знать могутъ видѣть въ тѣхъ авторахъ, которые отомъ особливо писали, а особливо въ сочиненїяхъ господина Бѣлидора.

Задача

Задача 82.

§ 701. Какъ узнать какую тягость, пантонъ ABCD насебѣ поднять можетъ? Че: XLVI. Фигу: 218.

Рѣшенiе.

Сыщи [погеометрiи] толщину пантона въ кубическихъ футахъ и понеже по опыту извѣстно что кубической футъ воды около 70 фунтовъ вѣситъ, то умножъ толщину пантона чрезъ то, произведѣнiе будетъ вѣсъ воды въ такомъ тѣлѣ которое оному пантону равно, естьлижъ изъ онаго вычтешъ вѣсомъ самаго пантона, то получишъ фунты сколько пантонъ насебѣ неутопая поднять можетъ.

Слѣдствiе.

§ 702. Помощiю вышеписанной задачи легко сыскать можешъ сколько вѣсу всѣ пантоны поставленные чрезъ рѣку насебѣ поднять могутъ, которое дѣлается такъ: прежде сыщи толщину во всѣхъ пантонахъ и ту умножъ 70 фунтами, то будетъ вѣсъ въ такомъ водяномъ тѣлѣ которое всѣмъ пантонамъ, равно; естьли же изъ произведенiя вычтешъ вѣсомъ самихъ пантоновъ, такъ же перекладинъ и досокъ которые напантонахъ для дѣланiя моста кладутся, то остатокъ будетъ тотъ вѣсъ сколько тягости мостъ наведенной на пантонахъ поднять можетъ.

ГЛАВА 14.

О минахъ и озаряжанiи оныхъ.

Определѣние 43.

§ 703. Подземные ходы или подкопы которые дѣлаются для того, чтобъ зажегши насыпанной въ нихъ порохъ взорвать находящуюся сверьхъ оныхъ землю, называются большие мѣнами, а малые фугасами.

Примѣчание 1.

§ 704. Начало подкоповъ весьма древнѣе потому что Римляня въ началѣ своего поселения въ Италии оные употребляли; а дѣлались оные для учинения въ стѣнахъ проходу отъ осаждающихъ такимъ образомъ: осаждающие подкапывали подъ тѣмъ мѣстомъ гдѣ надобно было здѣлать проломъ землю, и подпирали оную подпорами, а когда то здѣлано было то зажигали тѣ подпоры и сами выходили вонъ, позгорѣнии коихъ земля отъ тягости своей принуждена была обрушится и здѣлать въ стѣнѣ или валу пустое мѣсто, гдѣ можно было проходить осаждающимъ; поизобрѣтении же пороха зачали дѣлать подкопы начиняя ихъ порохомъ, а зажигая оные взрывали тѣмъ всю землю которая надъ ними находилась и дѣлали себѣ въ стѣнахъ и валахъ свободной проходъ.

Примѣчание 2.

§ 705. Хотя унасъ въ россии доартиллерийстовъ дѣлание минъ и непринадлежитъ, но понеже подорвание земли. Происходитъ отъ дѣйствия пороху, то для того я въ моемъ сочинении дѣлание оныхъ [хотя коротко] показать принужденнымъ себя нашолъ.

Примѣчание 3.

Че: XLVI. Фигу: 219. § 706. Понеже порохъ (§ 27) силою своею (естьли ему не будетъ препятствия) разспространяется во всѣ стороны равно, а въ случаѣ препятствия всегда дѣйствуетъ въ ту сторону гдѣ онъ меньше находитъ сопротивления, то естьли мы положимъ поверьхность земли CD мѣсто гдѣ порохъ полагается внутри земли и зажигается A, то онъ по причинѣ что будетъ имѣть препятствие съ стороны K отъ всего глобуса земли, а отъ

сторонъ I и L такъ же отъ большаго количества земли нежели отъ той которая находится по линѣе AB, принужденъ будетъ всю силу свою употребить противъ точки B и ближнихъ къ ней точекъ C и D, и такъ часть земли CAD вырвать вонъ простираясь отъ точки B во всѣ стороны не больше линѣи AB (какъ то изъ опытовъ извѣстно) и отъ того линѣи CB и BD всегда будутъ равны оной линѣе AB.

Опредѣленіе 44.

§ 707. То мѣсто гдѣ въ землѣ кладется порохъ называется каморою, а проходы ко онымъ каморамъ называются [галеріями] подземными ходами.

Опредѣленіе 45.

§ 708. Линѣя AB, которая есть ближайшѣе разстояніе отъ каморы до поверхности земли, называется линѣею. Слабѣйшаго сопротивленія. Чер: XLVI. Фигу: 219.

Задача 83.

§ 709. Сколько для взорванія одной кубичной сажени земли; или каменнаго строенія потребно пороху?

Рѣшеніе.

Понеже авторы писавшіе о сей матеріи несогласны, то я выписавъ изъ ихъ книгъ мнѣнія здѣсь покажу.

Помнѣнію господина Вобана.

Къ взорванію простой земли кубической сажени отъ 15 до 18, къ взорванію каменныхъ строеній отъ 20 до 25 фунтовъ.

Помнѣнію господина Сенъ реми.

Къ взорванію крѣпкого песку 11 фунтовъ къ взорванію глины 15 фунтовъ, для взорваніяжъ каменнаго строенія 20 фунтовъ.

Помнѣнію господина белидора.

Къ взорванію одинарной земли 16 фунтовъ.

Примѣчаніе 1.

§ 710. Изъ вышеписанныхъ пропорціи можно употребить всякую а помнѣнію моему лучше держаться пропорци господина белидора, потому что онъ пробы и вычисленіи свои дѣлалъ съ большимъ знаніемъ предъ прочими.

Примѣчаніе 2.

Чер: XLVI. Фигу: 219. § 711. Какой фигуры отъ взорванія мины дѣлается пустота земли, въ томъ писатели несогласны, ибо нѣкоторые вѣрили что будто оная бываетъ конусомъ, укотораго высота линѣя AB слабѣйшаго сопротивленія прибавивши ктому половину ширины каморы а діаметеръ основанія линѣя CD, которая вдвое

Чер: XLVI Фигу: 220. противъ линѣи AB; иные напротивъ того [между которыми Вобанъ и Сенъ реми] думаютъ что оная пустота бываетъ отрѣзнымъ конусомъ ECDF укотораго высота линѣя AB слабейшаго сопротивленія, верьхней діаметеръ EC вдвое противъ оной линѣи, а нижней равенъ съ нею, господинъ белидоръ примѣтилъ что оная пустота бываетъ наподобіе котла, почему

Чер: XLVI Фигу: 221. онъ и заключилъ что то произойдетъ порабола идъ DCE укотораго порохъ лежать будетъ въ точкѣ зажиганія A.

Примѣчаніе 3.

§ 712. Я разсматривая взорванные мины примѣтилъ что оная пустота ни отсѣченной нипростой конусъ а подлинно фигуру свою наподобіе котла имѣетъ, и для того лег-

но согласуюся съ господиномъ белидоромъ что оная есть параболоидъ *

Задача 84.

§ 713. Какъ сыскать многоль взорвано будетъ кубическихъ саженъ земли такою миною укоторой дана линѣя слабейшаго сопротивленія въ саженяхъ ?

Рѣшеніе.

Понеже (§ 711) оной фигурѣ пустоты зѣмли мнѣнія уписателей несогласны , то я покажу вычислѣнія дѣлать помненію каждаго особо.

Вычисленіе по конусу.

Умножъ линѣю слабѣйшаго сопротивленія AB двумя то получишъ діаметеръ основанія CD , потомъ сыщи площадь CEDF , и ту площадь помножъ на $\frac{1}{3}$ линѣи BI, (которая найдется естли линѣя слабѣйшаго сопротивленія сложится споловиною ширины каморы) то произведеніе будетъ [погеометри] кубическіе сажени взорванной земли. Чер: XLVI. Фигу: 219.

Вычеслѣніе по отрезному конусу.

Продолжи бока его DE и CF доколѣ разсѣкутся вѣ G , и понеже EC= 2 DF будетъ AB=AG ; то Чер: XLVI. Фигу: 220.

здѣлавши

---

* Сочинителю сея книги видно что неслучилось читать мнѣнія господина Белидора оисчислении взорванной подкопомъ земли онъ невычисляетъ оную по отрезному конусу ни по параболоиду , но постисжительнымъ шарамъ. что желающія могутъ сыскать въ теоріи господина Белидора одчиствіи пороха которая въ 765 году на Россиской языкъ переведена и въ санктпетербурхъ напечатана.

здѣлавши умножъ линѣю слабѣйшаго супротивленія чрезъ 2 получишъ линѣею EC, потомъ сыскавши площадь круга по діаметру EC умножъ чрезъ ⅓ BG то выдетъ толщина конуса ECG; послѣ того сыщи такимъ же образомъ толщину конуса DFG, и оную вычти изъ сысканной толщины конуса ECG, остатокъ будетъ толщина отрѣзнаго конуса ECDF или кубичные сажени взорванной земли.

Вычисленіе по параболлоиду.

1. Умножа линѣю слабейшаго супротивленія AB чрезъ 2. получишъ поперешникъ параболы DC, котораго половину BD умножъ квадратно и потомъ
Чер: XLVI. чрезъ 2, а изъ произведенія извлеки радиксъ ква-
Фигу: 221. драта то получишъ (погеометри) линѣю AD которая [§ 538] равна линѣе BE; послѣ того изъ линѣи BE вычти линѣю AB и остатокъ раздѣли пополамъ частное число выдетъ линѣя AF, которую сложа съ AB получишъ BF ось параболы.

2. Сыщи площадь круга по діаметру DC, и оную умножъ чрезъ половину линѣи BF, то (§ 564) получишъ толщину параболоида или кубическія сажени пустоты взорванной земли.

Задача 85.

§ 714 Данною линѣею слабѣйшаго сопротивленія, сыскать многоли должно положить пороху, чтобъ онъ могъ поднять землю находящуюся сверьху каморы?

Реше-

Рѣшеніе.

Сыщи [по прошедшей задаче] поданной линѣе слабѣйшаго сопротивленія число кубическихъ саженъ въ пустотѣ земли, и умножъ оное чрезъ 16 [ибо я полагаю накаждую кубическую сажень земли 16 фунтовъ пороху] происходимое будетъ число фунтовъ пороха, сколько къ взорванію земли, поданной линѣе слабѣйшаго сопротивленія потребно.

Примѣчаніе 1.

§ 715. Присысканіи сколько для взорванія земли потребно пороху должно примѣчать; что естьли должно онымъ взрывать кубическихъ саженъ много, то надобно изъ сысканнаго числа пороху нѣсколько убавить; потому что порохъ соединенною силою дѣйствуетъ сильнѣе ибо два фунта всыпанные въ одномъ мѣстѣ здѣлаютъ дѣйствіе, и земли поднимутъ гораздо больше, нежели тѣже два фунта всыпанные въ разныхъ мѣстахъ.

Примѣчаніе 2.

§ 716. Господинъ белидоръ не безъоснованія думаетъ что въ минахъ не на одну тягость земли смотрѣть должно но и на крѣпость оной, потому что легче землю поднять нежели соединеніе частицъ оной разорвать можно; которое соединеніе представляетъ онъ чрезъ площадь круга DRCG; для чего и совѣтуетъ. въ равномъ качествѣ, земли заложить разные каморы у которыхъ бы у всѣхъ была линѣя слабѣйшаго сопротивленія равная (напримѣръ по 8 футовъ); зарядыть пороха въ оные каморы должно положить разные; когдаже то здѣлаешся и земля взорвана будетъ, осмотрѣть отъ котораго заряду находящаяся надъ каморою земля отъ прочей отдѣлится, и здѣлаешся на поверхности оной совершенной кругъ (напримѣръ отъ 50 фунтовъ) то то количество пороха довольно имѣетъ силы для разорванія соединенія земли въ такой минѣ, у которой линѣя слабѣйшаго супротивленія 8 ми футъ потомъ должно заложить другіе каморы по тойже линѣе слабѣйшаго сопротивленія 8 ми футъ, и зарядить ихъ гораздо большимъ количествомъ пороха чтобъ можно было землю довольно поднять къ верьху. и примѣтивши отъ

Че: XLVI Фиг: 221.

котораго заряда дѣйствіе здѣлается лучше и земля совершенно поднята будетъ (напримѣръ отъ 70 фунтовъ) то тотъ зарядъ потребенъ для разорванія крѣпости и совершеннаго поднятія земли, въ такихъ каморахъ у которыхъ линѣя слабѣйшаго сопротивленія по 8 футовъ и такъ мы получимъ для каморъ у коихъ линѣи слабѣйшаго сопротивленія, по 8 фунтовъ къ разорванію крѣпости земли потребной зарядъ 50 фунтовъ пороху; а къ разорванію крѣпости и совершенному поднятію оной (чтобъ прямая пустота здѣлалась) 70. фунтовъ. Естьли же 50 изъ 70 вычтемъ то останется 20. фунтовъ пороху для одного поднятія земли. Ежели же оные пробы здѣланы будутъ въ разныхъ качествахъ земли то можно узнать. Сколько въ какомъ качествѣ земли для линѣи слабѣйшаго сопротивленіи 8 футъ потребно пороху къ разорванію крѣпости оной, и сколько для поднятія ее, а какимъ образомъ при другихъ линѣяхъ слабѣйшаго сопротивленія настоящей зарядъ, какъ для разорванія крѣпости земли, такъ и для поднятія оной сыскивать показываетъ господинъ белидоръ то въ слѣдующей задачѣ видно будетъ.

Задача 86.

§ 717. Естьли по опытамъ найдется что при линѣе слабѣйшаго сопротивленія 8 футъ, потребно для разорва-
Чер: XLVI. Фиг: 221 и 222. нія крѣпости земли пороху напримѣръ 50 фунтовъ, а для разорванія и поднятія оной 70 фунтовъ (и слѣдовательно для одного поднятія 20 фунтовъ) то какъ сыскать многоль подлежитъ положить пороху для взорванія такой мины у которой линѣя слабѣйшаго сопротивленія 15 футовъ?

Рѣше-

Рѣшенiе.

Мы положимъ двѣ пустоты земли перьвую DRCF, у которой линѣя слабѣйшаго сопротивленiя AB 8 футъ, другую IKLP у которой линѣя слабѣйшаго сопротивленiя OQ 15 футъ; а понеже обѣ оные пустоты другъ другу подобны будутъ [по геометри] толщина одной въ толщинѣ другой содержиться какъ $\overline{DC}^3 : \overline{IL}^3$, или $\overline{AB}^3 = \frac{1}{8}\overline{DC}^3 : \overline{QO}^3 = \frac{1}{8}\overline{IL}^3$; и потому тягость первой земли, къ тягости другой будетъ содержаться какъ $\overline{AB}^3$ къ $\overline{QO}^3$; а понеже площадь цыркуля DRCG къ площади другаго цыркуля IKLM будетъ содержаться такъ, какъ $\overline{DC}^2$ къ $\overline{IL}^2$ или какъ $\overline{AB}^2 = \frac{1}{4}\overline{DC}^2 : \overline{QO}^2 = \frac{1}{4}\overline{IL}^2$: и потому и крѣпость земли въ перьвой минѣ къ крѣпости земли второй мины будетъ содержаться какъ $\overline{AB}^2 : \overline{QO}^2$; то для того пошли тройнымъ правиломъ такъ: кубъ линѣи AB [512] даетъ мнѣ 20 фунтовъ пороху, что дастъ кубъ линѣи QO [3375]; происходимое 132 фунта будетъ число фунтовъ пороху, для поднятiя земли въ пустотѣ IKLP; потомъ пошли потройному правилу такъ квадратъ линѣи AB [64] даетъ мнѣ 50 фунтовъ пороху, что дастъ квадратъ линѣи QO [225] происходимое 175 фунтовъ будетъ число фунтовъ пороху, потребное къ разорванiю соединенiя земли въ пустотѣ IKLP; оное зделавши 132 и 175 сложи фунтовъ пороху, которое потребно дляразорванiя крѣпости и поднятiя земли въ такой минѣ, укоторой слабѣйшаго сопротивленiя 15 футъ.

Примѣчанiе I.

§ 718. Вышеписаннымъ же образомъ, можно по мнѣнiю господина белидора сыскивать количество пороха къ зарядамъ разныхъ минъ (недумая о фигурѣ пустоты земли конусъ ли оной или параболоидъ) которе кажется сходствуетъ съ прочими

разумными дѣлами сего мужа, а дабы совершенно оному увѣриться, то лучше здѣлать пробы.

Примѣчанiе 2.

§ 719. Порохъ обыкновенно призаряжанiи каморъ всыпается въ ящикъ кубической фигуры, и опускается ниже горизонта подъ земнаго хода а чтобъ онъ отъ земли неотсырѣлъ, то сверьху покрывается досками, а отъ сторонъ и снизу окладывается мѣшками и соломою.

Задача 87

Че: XLVII. **§ 720. Какъ сыскать бокъ кубуса такой каморы, въ которуюбъ входило пороху 50 фунтовъ?**

Рѣшенiе.

Возьми съ масштаба [§ 117] цилиндрическаго пороху 50 фунтовъ, и здѣлай равнобочной цилиндеръ ABDC въ которомъ и пороху вмѣстится 50 фунтовъ, естьлижъ сыщешъ площадь основанiя въ кругѣ AEBF, и умножишъ высотою BD то получишъ толщину онаго цилиндра а поизвлеченiи изъ онаго числа кубическаго радикса найдешъ бокъ кубической каморы GH въ которую пороху войдетъ 50 фунтовъ; которой долженъ положенъ быть въ такихъ же частяхъ, покоимъ мѣрялись линѣи AB и BD.

Слѣдствiе.

§ 721. Такимъ же образомъ сыщутся бока кубическихъ каморъ, и для прочихъ зарядовъ.

Примѣ-

Примѣчаніе 1.

§ 722. Когда бокъ каморы сыщешъ, то должно яму копашь нѣсколько поширѣе и подлиннѣе, чтобъ осталось мѣсто гдѣ доски съ сторонъ положишь такъ же мѣшками и соломою обложишь.

Примѣчаніе 2.

§ 723. Въ кубической фушовой ямѣ, уложишся пороху немного поменьше 80 фунтовъ.

Задача 88.

§ 724. Естьли надобно взорвать валъ [котораго планъ ABCD апрофиль ABEF] такъ, чтобъ взорванная земля летѣла къ верьху, то какъ сыскать мѣсто гдѣ быть пороховой каморѣ?

Рѣшеніе.

Понеже [§ 27] порохъ дѣйствуетъ противъ той стороны гдѣ чувствуетъ меньше сопротивленія, то должно камору x заложить такъ чтобъ линѣя xy была меньше линѣй XT. XR. XZ. XV, почему порохъ всю свою силу употребитъ противъ линѣи FE, извбросить землю къ верьху.

Задача 89.

§ 725 Какъ сыскать мѣсто каморы въ валу, котораго планъ ABCD апро Че: XLVII. Фигу: 225.

 филь

филь ABEF, чтобъ у онаго вала взорвана была сторона AB и вся взорванная земля упала нашу сторону?

рѣшенiе.

Расположи камору X такъ, чтобъ линѣя xy была меньше линѣи XR, XV, XZ XT: то сила пороховая ударится въ сторону AB и всю землю бросишъ въ ту сторону.

примѣчанiе.

§ 726. Вышеписаннымъ образомъ взрываются валы крѣпостей, чтобъ взорваная земля засыпала находящейся подлѣ линѣи AB ровъ.

опредѣленiе 46.

§ 727 Сшитая наподобiе трубки и насыпанная внутри порохомъ холстина которая однимъ концомъ прикрѣпляется къ каморѣ, а другимъ ведется повсѣмъ подземнымъ ходамъ изъ каморъ, домѣста гдѣ должно подкопъ зажигать, называется [сосисомъ] кишкою.

примѣчанiе 1.

§ 728. Кишка длиною своею дѣлается такъ велика каковъ длиненъ подъ землиой ходъ къ каморѣ; а толстотою въ дiаметрѣ около дюйма; всыпается же въ оную порохъ воронкою.

примѣчанiе 2.

§ 729 Кишка отъ самой каморы по всѣмъ подземнымъ ходамъ кладется въ деревянномъ жолобѣ, которой сверьху (чтобъ кишка отъ насыпанной земли и каменьевъ повреждена быть немогла) покрывается доскою.

Задача

Задача 90.

§ 730. Какъ дѣлаются къ каморѣ подземные ходы? Че: XLVIII Фигу: 226.

Рѣшеніе.

Оные ходы дѣлаются вышиною таковы чтобъ человѣку пройтить можно было (то есть отъ 6 до 7 футовъ, шириною такъ чтобъ двумъ человѣкамъ разойтится можно (то есть около 4 футъ), и огараживаются сверьху и сторонъ досками чтобъ земля не осыпалась, какъ то видно на фигурѣ профиль подъ литерою A, а планъ подъ литерою B; гдѣ литера C значитъ доски, а литера D показываетъ бруски, которыми боковые доски прикрѣпляются и накоихъ верьхніе лежатъ.

Примѣчаніе I.

§ 731. Естьли надобно великую часть земли взорвать, то закладываются по 2 по 3 и 4. каморы и ковсякой каморѣ дѣлается ходъ, наблюдая только чтобъ тѣ ходы между собой имѣли со общеніе исходились бы въ одно мѣсто.

Примѣчаніе 2.

§ 732 Естьли въ подкопѣ одна камора, то онъ называется одинакимъ; а будѣ въономъ двѣ то называется двойнымъ а въ случаѣ томъ когда онъ три каморы имѣетъ называется тройнымъ, и во обще сказать можно что подкопы называются отъ числа каморъ, которые во оныхъ бываютъ, какъ видно нафигурѣ, гдѣ одинакой подкопъ назначенъ литѣрою A, двойной B тройной C четверной D а увсѣхъ оныхъ подкоповъ каморы подлитѣрою X. Че: XLVIII Фигу: 227.

При-

Примѣчанiе 3.

§ 733. Подкопы можно дѣлать разными образы, а наблюдать только то, чтобъ ковсякой каморѣ ходъ былъ отъ выходу изъ подкопа колѣномъ; потому что естьли онъ будетъ съ выходомъ въ прямой линѣе, то сила пороховая, ударится прямо и пойдетъ по подземному ходу (хотя онъ изавален будетъ) къ выходу изъ онаго, а желаемаго дѣйства противъ той земли которую взорвать должно не здѣлаетъ.

Задача 91.

Че: XLVIII. Фиг: 228 и 230.

§ 734. Какъ зарядить подкопъ?

Рѣшенiе.

Въ выкопанныхъ каморахъ (которымъ должно быть ниже горизонта подземныхъ ходовъ 1 или 1½ фута) огороди бока досками и положи напизъ и съ сторонъ соломъ имѣшковъ: потомъ насыпь нанижнiе мѣшки пороху, а покрывши каморы A досками и соломой отъ всякой каморы довыходу положи деревянные жолобы B въ которые вложи насыпанную порохомъ кишку D и оную однимъ концомъ F прикрѣпи въ каморѣ гвоздѣмъ, чтобъ изъ ней невыдернулась, а другимъ концомъ проведи довыходу изъ подкопа или доместа гдѣ кишку зажигать надобно, а когда то здѣлано, то подкопъ заряженъ будетъ.

Примѣчанiе.

§ 735. Приположенiи кишки надобно примѣчать чтобъ оная вездѣ была толщины равной, такъ же бы и ковсѣмъ каморамъ длиною своею отъ мѣста гдѣ, оную запалять надобно, была равна: потому что естьли къ одной каморѣ будетъ она корочѣ, а къ другой долѣе, то порохъ въ одной каморѣ скорѣе другой загорѣтся можетъ, отъ чего и подкопъ не въ одно время взорвется а потому что ходы ко всѣмъ каморамъ равны не бываютъ

ваютъ то для того нарочно жолобы, въ коихъ кишка влагается, Че: XLVIII.
по корошкимъ ходамъ кладутся излучиною ABC, какъ то изъ Фиг: 227.
фигуры видѣть можно; отъ чего длина кишокъ отъ мѣста
запаленія ихъ до каморъ будетъ равная, порохъ загорится во
одно время и желаемое взорваніе земли послѣдовать можетъ.

Задача 92.

§ 736. Какъ закрѣпить подкопъ? Че: XLVIII. Фи: 230.

Рѣшеніе.

Когда подкопъ зарядится, то должно его крѣпко заколотить: а запирается оной по концамъ сплоченными досками, и всѣ пустыя въ немъ мѣста закладываются большими и мѣлкими каменьями; а между ими набивается навозомъ или землею [которой служитъ тутъ вмѣсто извести] и оныя камни такъ же и земля уколачиваются большими молотами; длинажъ всего подземнаго ходу до самой каморы по перегѣ во многихъ мѣстахъ перегораживается толстыми досками и брусьями крестъ накрестъ, какъ то видно въ профилѣ на фиг: 230, а въ планѣ на фигурѣ 227. А наблюдается особливо то, чтобъ всѣ переломы, а особливо первой, весьма крѣпко досками укрѣплены, и тѣ доски толстыми брусьями подперты а пустыя мѣста камнями, навозомъ или землею плотно наполнены были.

Задача 93.

§ 737. Какъ зажигать подкопъ?

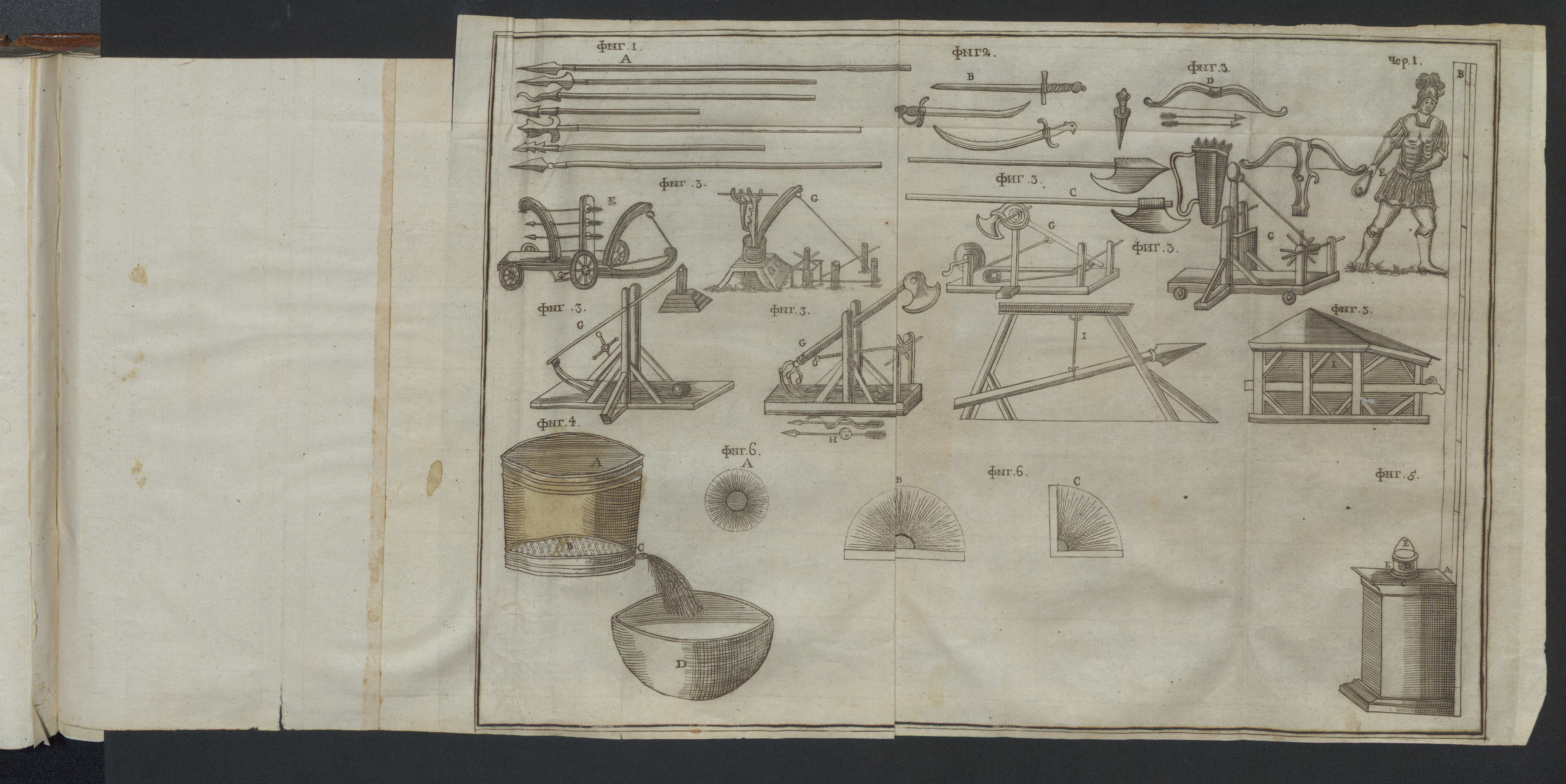
Рѣшеніе.

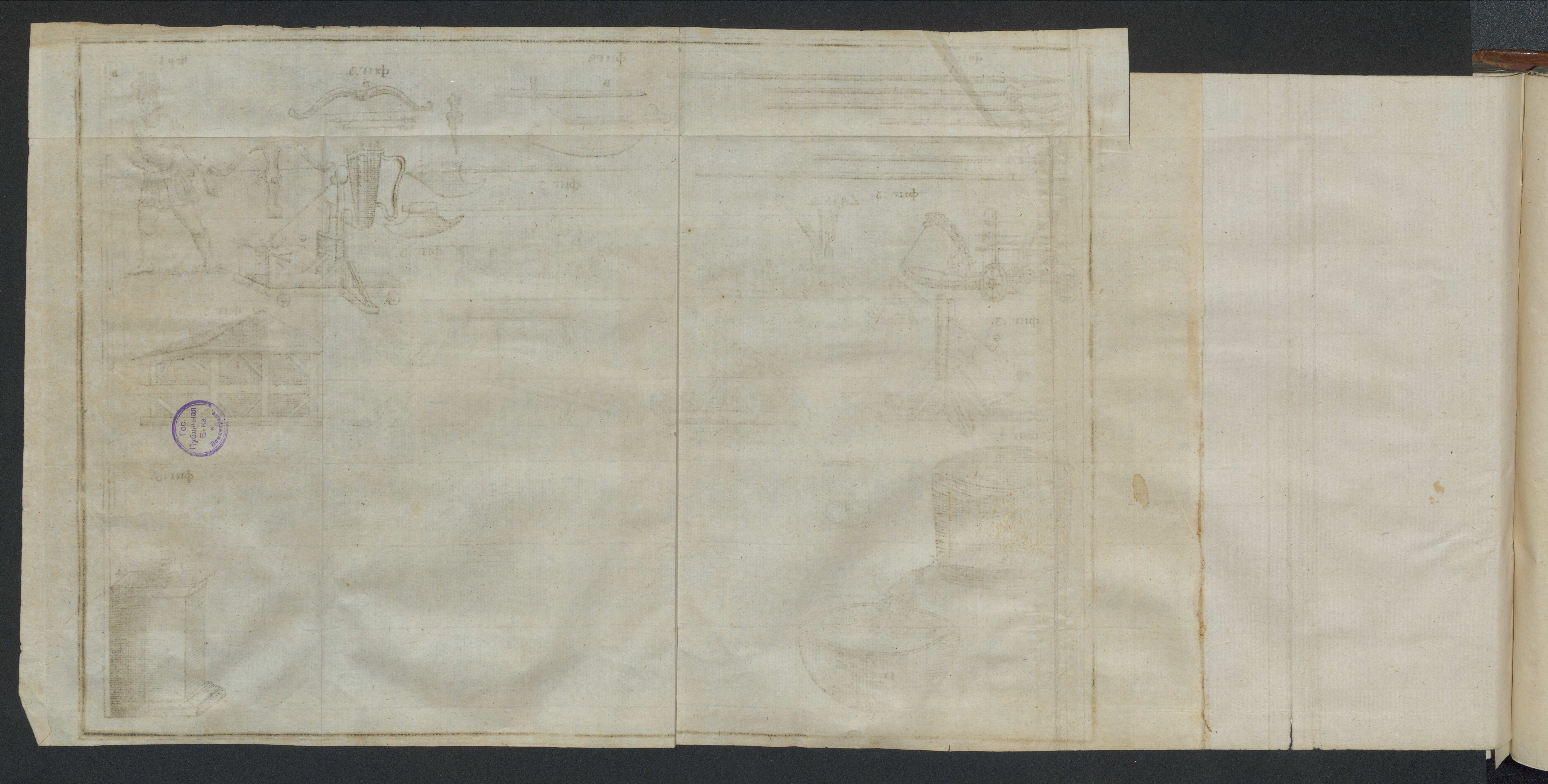
1. Когда подкопъ наряженъ и забитъ, то въ томъ мѣстѣ, гдѣ оной надобно зажигать, на концѣ пороховой кишки становится палительная свѣчка, [которая бываетъ такъ длинна, чтобъ зажегшей оную могъ до того времени, доколѣ порохъ въ кишкѣ загорится, подалѣе отбѣжать, чтобъ ему взорванною землею и каменьями вреда не причинило], а вкругъ той свѣчки обмазывается глиною, съ сторонъ же укрывается, чтобъ прежде до горѣнія оной въ пороховой кишкѣ отъ искръ порохъ не могъ загорѣться; и та свѣчка зажигается, а зажегшей оную отбѣгаетъ; когдаже оная догоритъ до пороху находящагося въ кишкѣ, то онъ загорѣвшись дойдетъ до пороховыхъ каморъ, отъ чего и лежащей въ нихъ порохъ загорится, и силою своею подкопъ подорветъ.

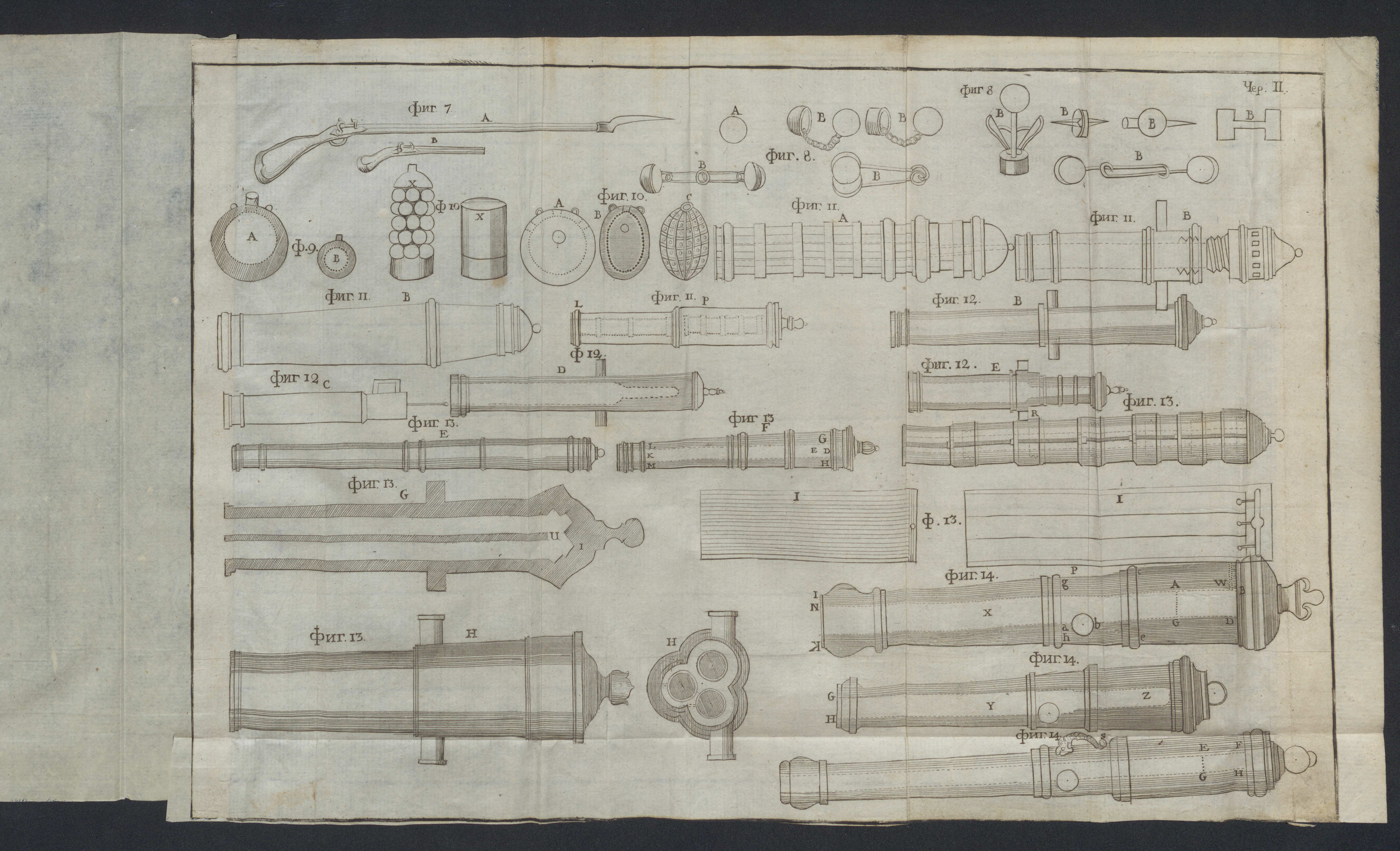
Примѣчаніе.

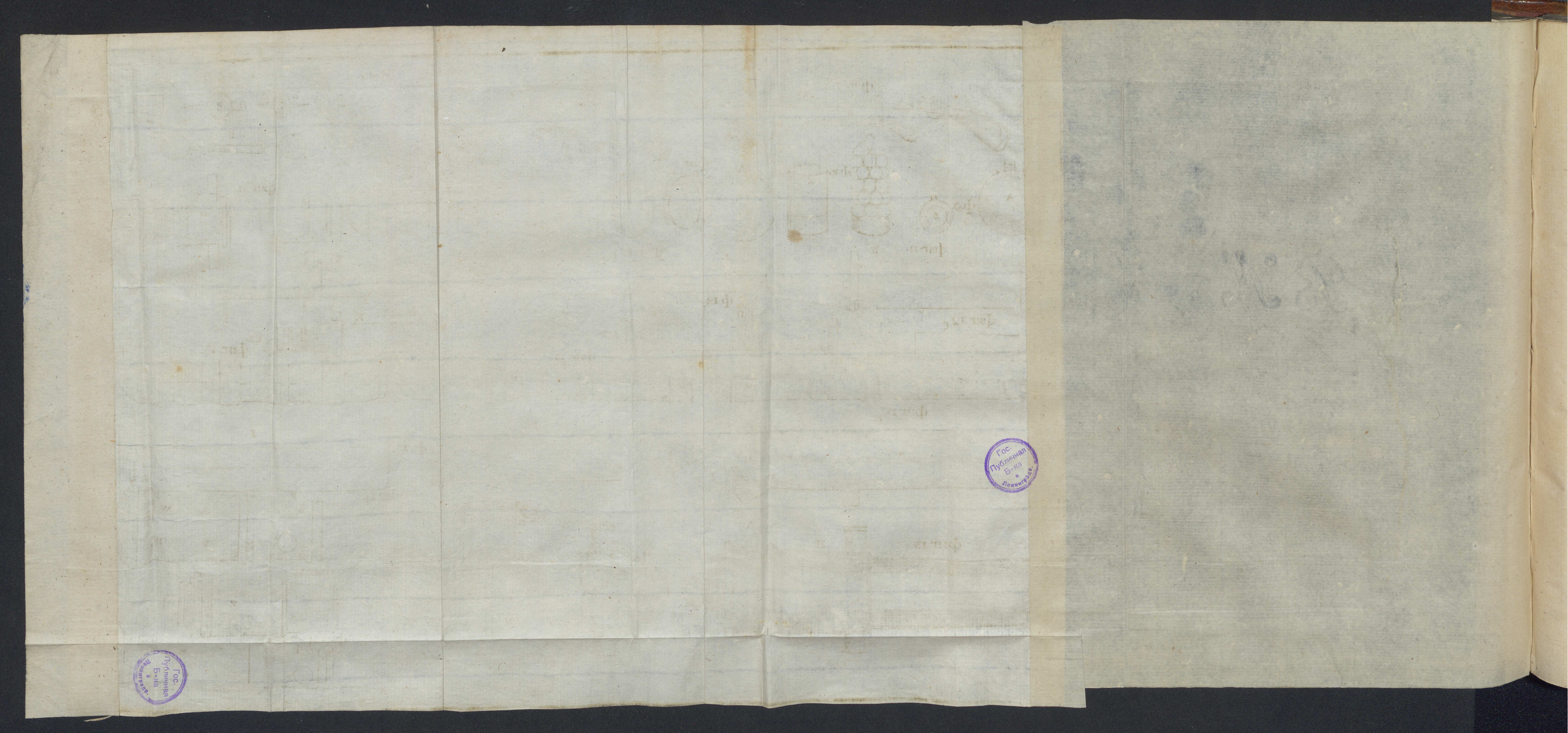
§ 738. Я здѣсь не говорилъ, на какія мѣста укрѣпленія ведутся подкопы, ни о томъ, какъ дѣлающіе оные минеры отъ непріятеля защищаются съ батарей осаждающихъ, ни такъ же о дѣланіи оныхъ батарей и мортирныхъ кесселей, чтобъ не здѣлать весьма пространнымъ моего сочиненія, по тому что оныя дѣйствія, по мнѣнію моему, единственно принадлежатъ до фортификаціонной науки.

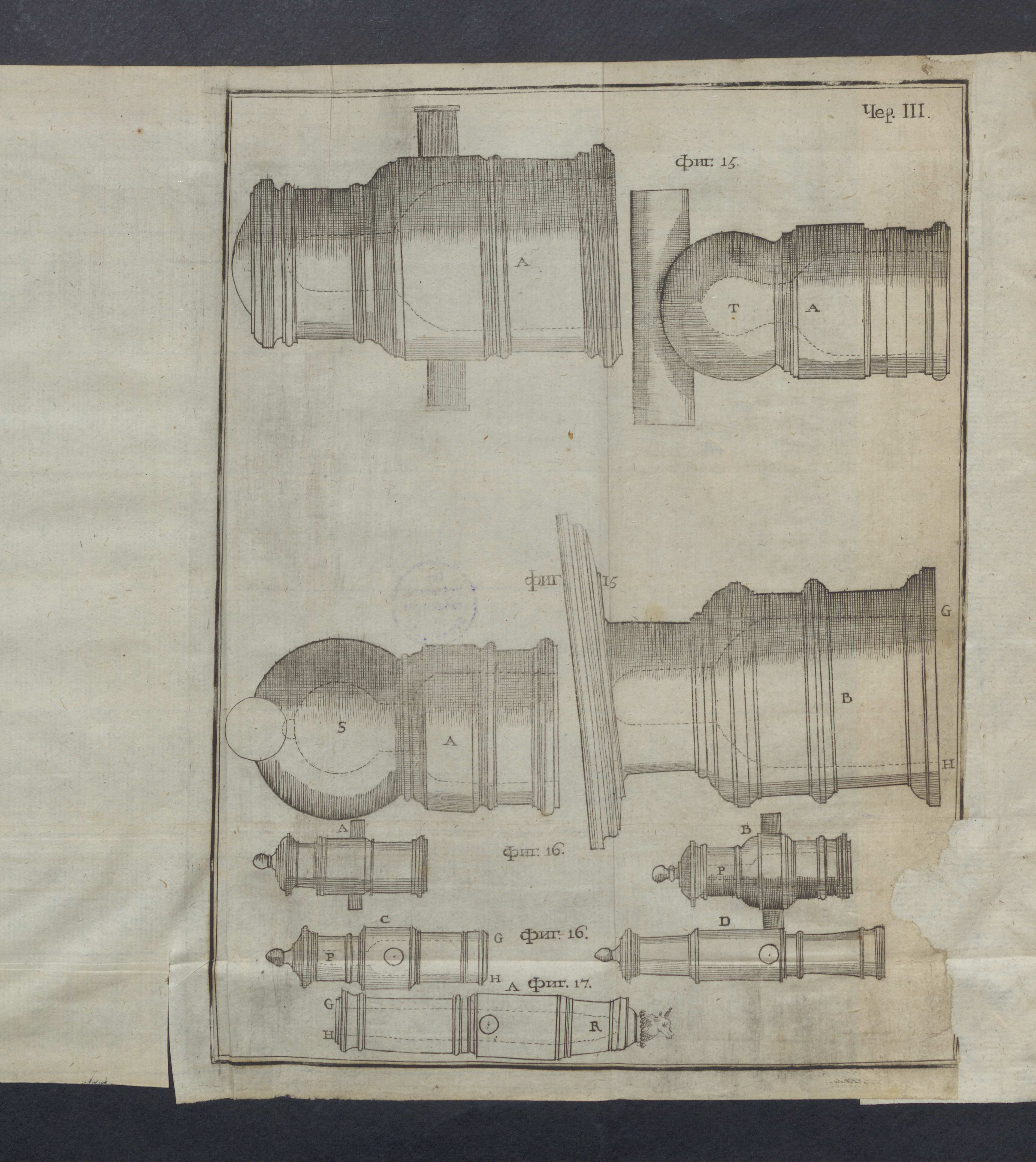
КОНЕЦЪ.

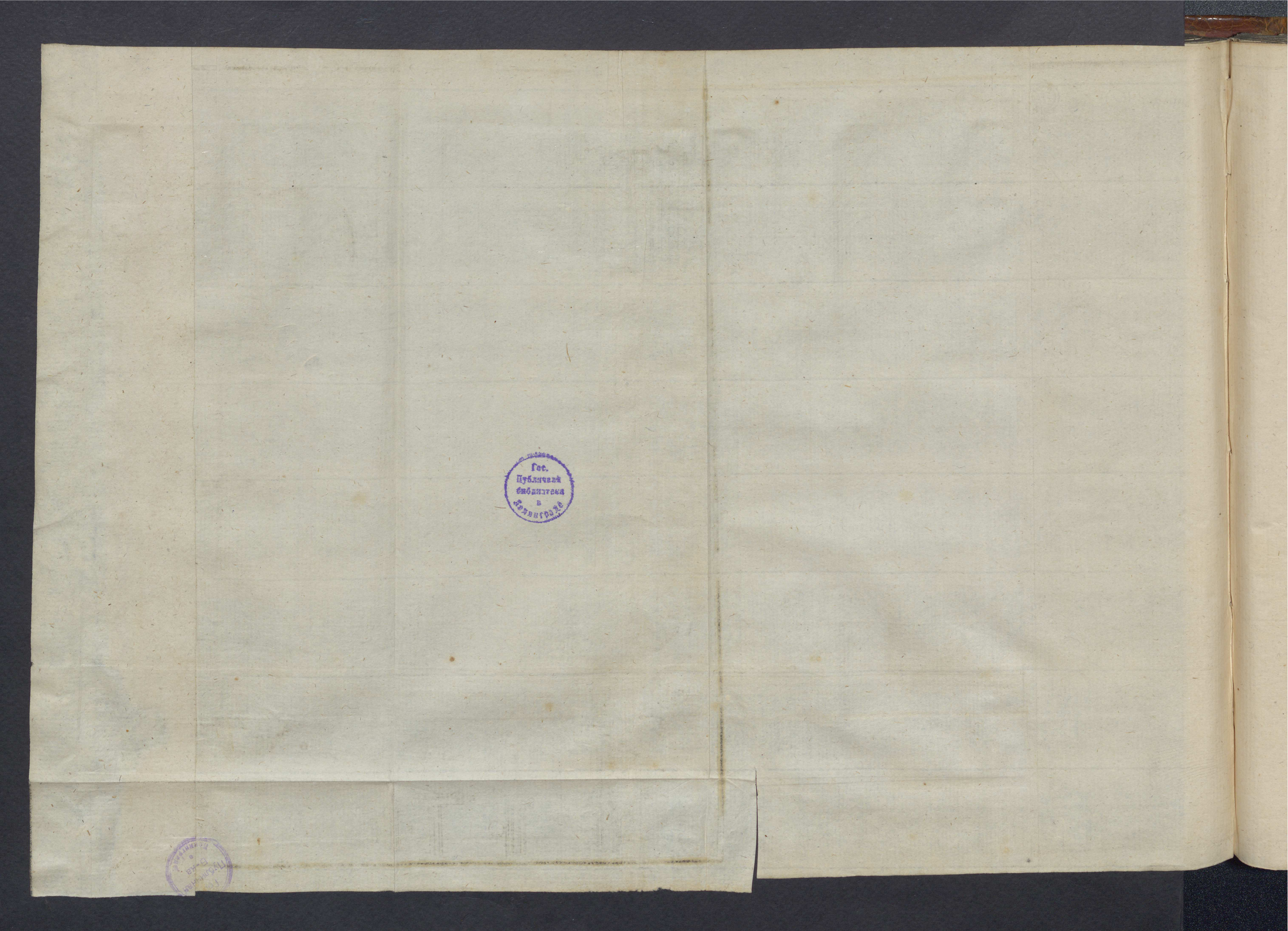

фиг. 1.
A
фиг. 2.
B
фиг. 3.
D
Чер. 1.
B
E
фиг. 3.
E
G
фиг. 3.
C
G
фиг. 3.
G
фиг. 3.
G
фиг. 3.
G
I
фиг. 3.
I
H
фиг. 4.
A
B
C
D
фиг. 6.
A
B
фиг. 6.
C
фиг. 5.
E
E
C
A

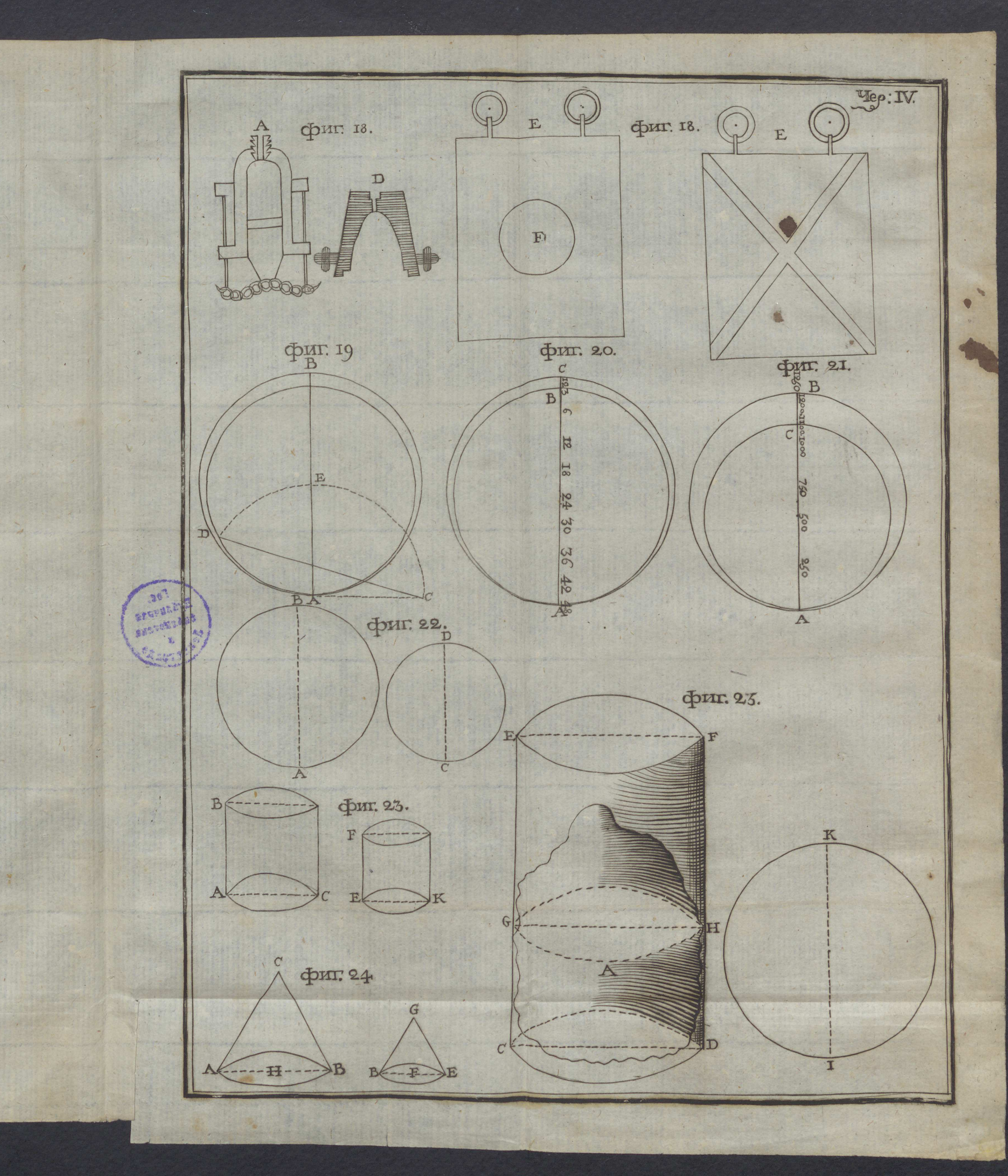



Чер. II.
фиг. 7
A
B
фиг. 8
фиг. 8.
A
B
ф.9.
фиг 10
фиг. 10.
X
C
фиг. 11.
фиг. 11.
фиг. 11. P
L
фиг. 12.
ф 12.
фиг 12 C
D
фиг. 12.
E
фиг. 13.
фиг. 13
F
фиг. 13.
G
U
I
ф. 13.
фиг. 13.
H
фиг. 14.
X
W
фиг. 14.
Y
Z
фиг. 14.
S

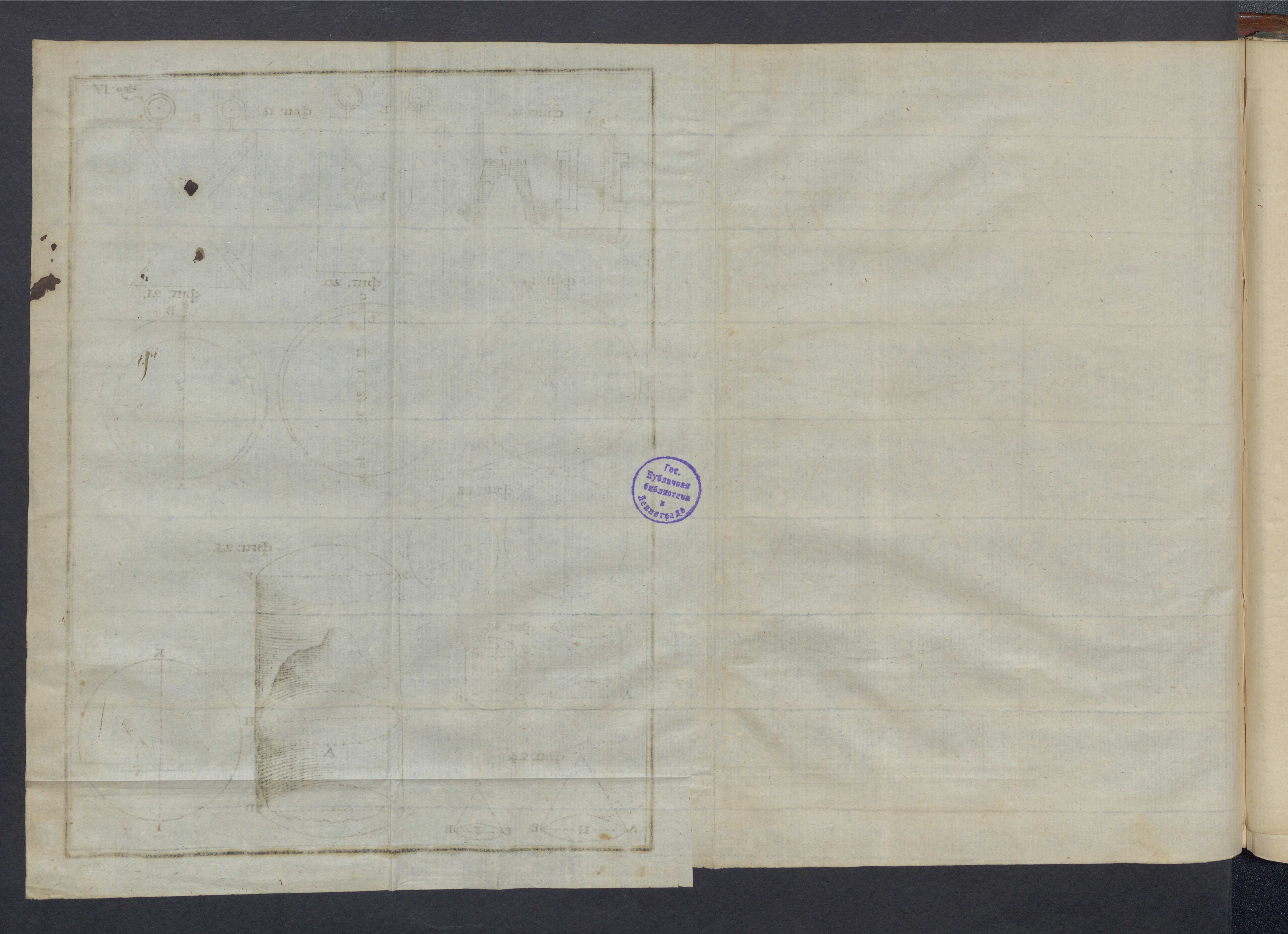



Чер. III.
Фиг: 15.
A
T
A
Фиг 15
G
B
S
A
H
A
Фиг: 16.
B
P
C
G
Фиг: 16.
D
P
H
A Фиг: 17.
G
H
R





Чер: IV.
фиг. 18.
фиг. 18.
фиг. 19
фиг. 20.
фиг. 21.
фиг. 22.
фиг. 23.
фиг. 23.
фиг. 24


Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде

Чер. V.

Фиг. 26.

A
B
C
D

Фиг. 27.

M
C
G
D
b
A
L
a
B
G
I
H
c
E
c
F

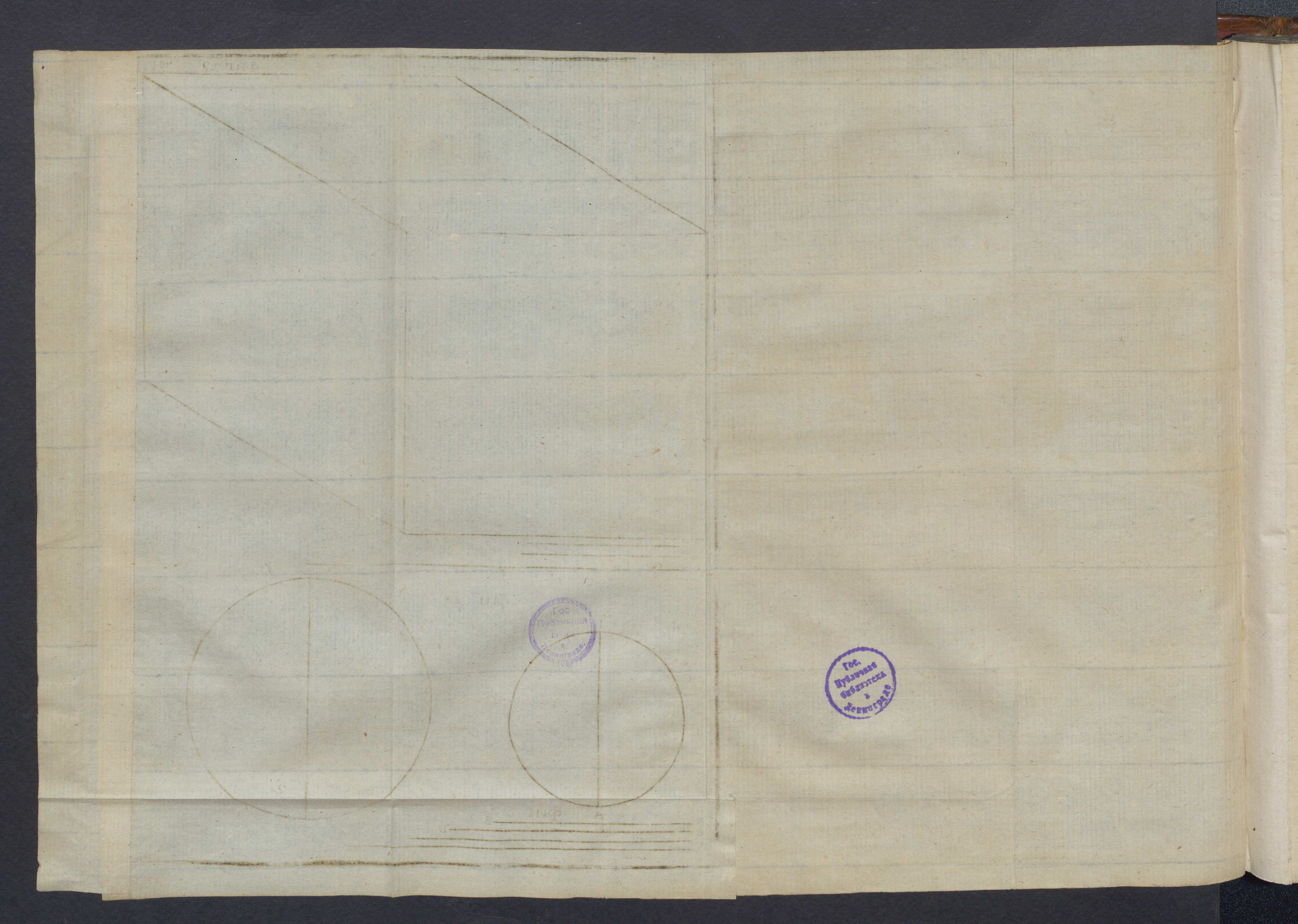
Фиг. 28. Чер. VI.

D
E
Q
C
F P
A A B B
C D Фиг. 29.
E F

Фиг. 30.

D
B
A
C

Фиг. 31.
A B
C D
A G



Гос. Публичная библиотека в Ленинграде

Фиг. 32.

Чер. VII.

B 10 20 30 40 A 50 E 60 70 80 90 100

a, b 100, c 200, d 300, e 400, f 500, g 600, h 700, i 800, 900

a, d

A C

10 20 30 40 B 50 60 70 80 90

100 200 300 400 500 600 700 800 900

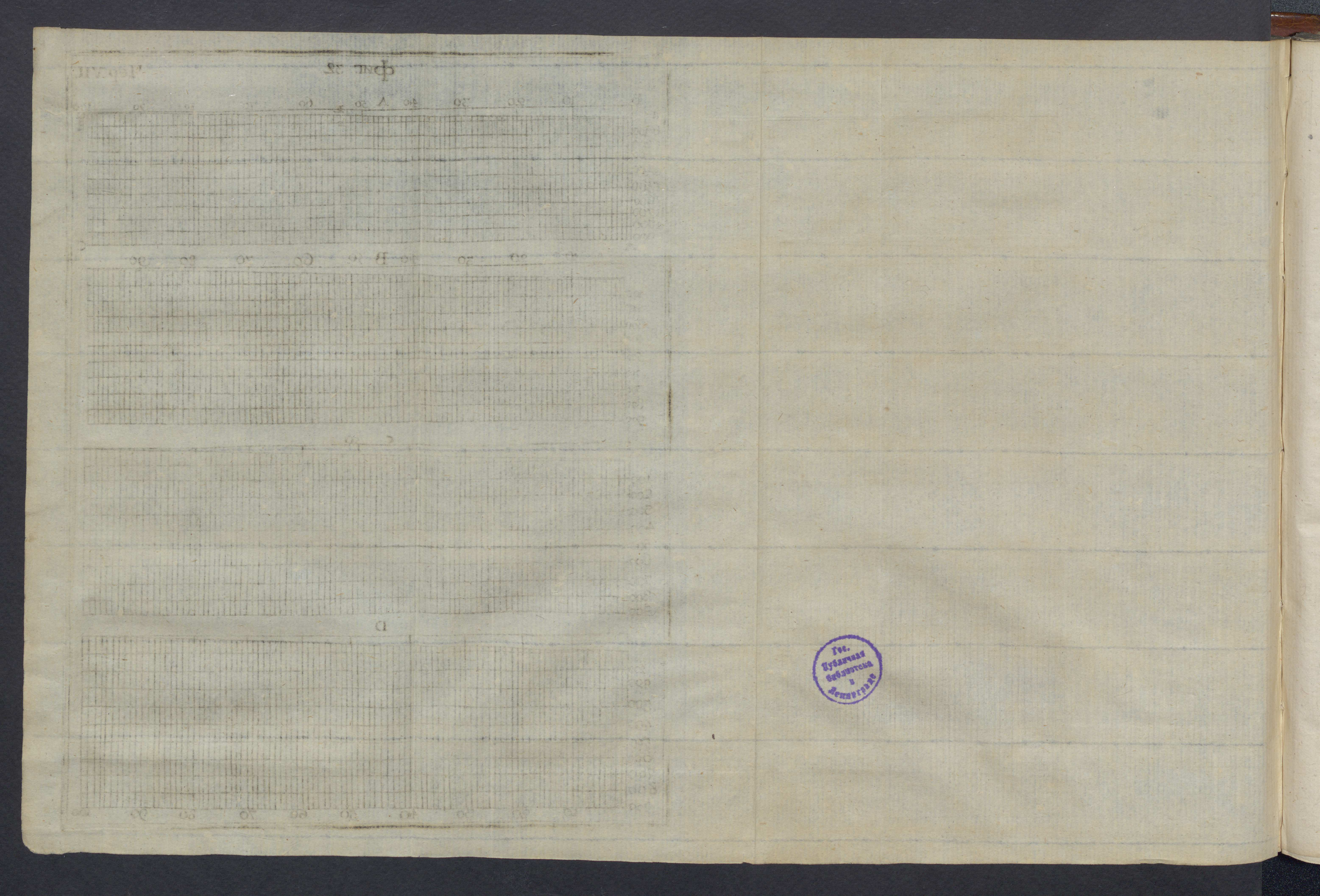
C 50

100 200 300 400 500 600 700 800 900

D

100 200 300 400 500 600 700 800 900

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Чер. VIII

Фиг. 32.

E

100 200 300 400 500 600 700 800 900

Фиг. 33.

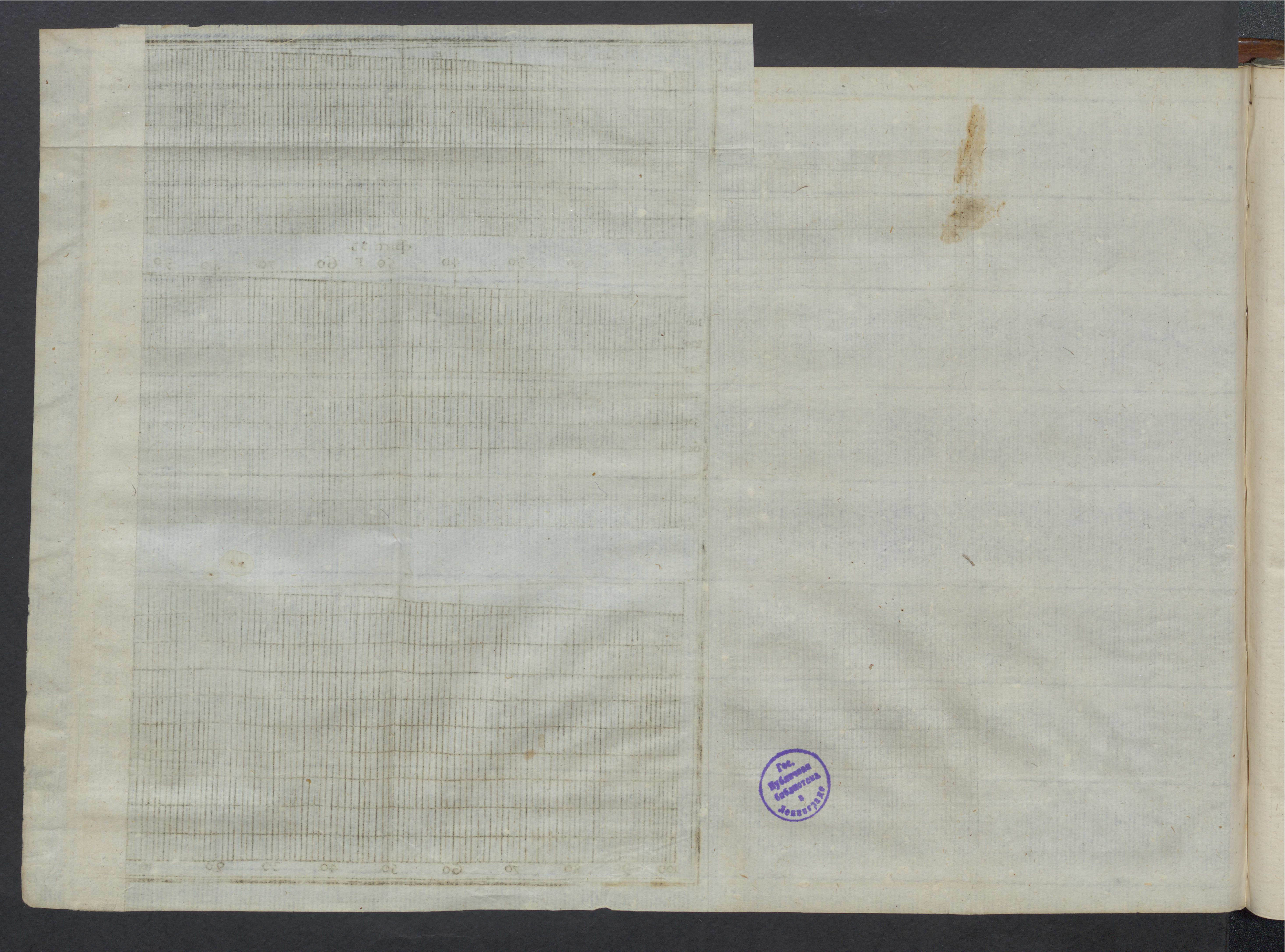
10 20 30 40 50 F 60 70 80 90 100

100 200 300 400 500 600 700 800 900

G

100 200 300 400 500 600 700 800 900

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10


Гос. Публичная библиотека в Ленинграде

Чер. IX

фиг. 33.

10 20 30 40 н 50 60 70 80 90 100

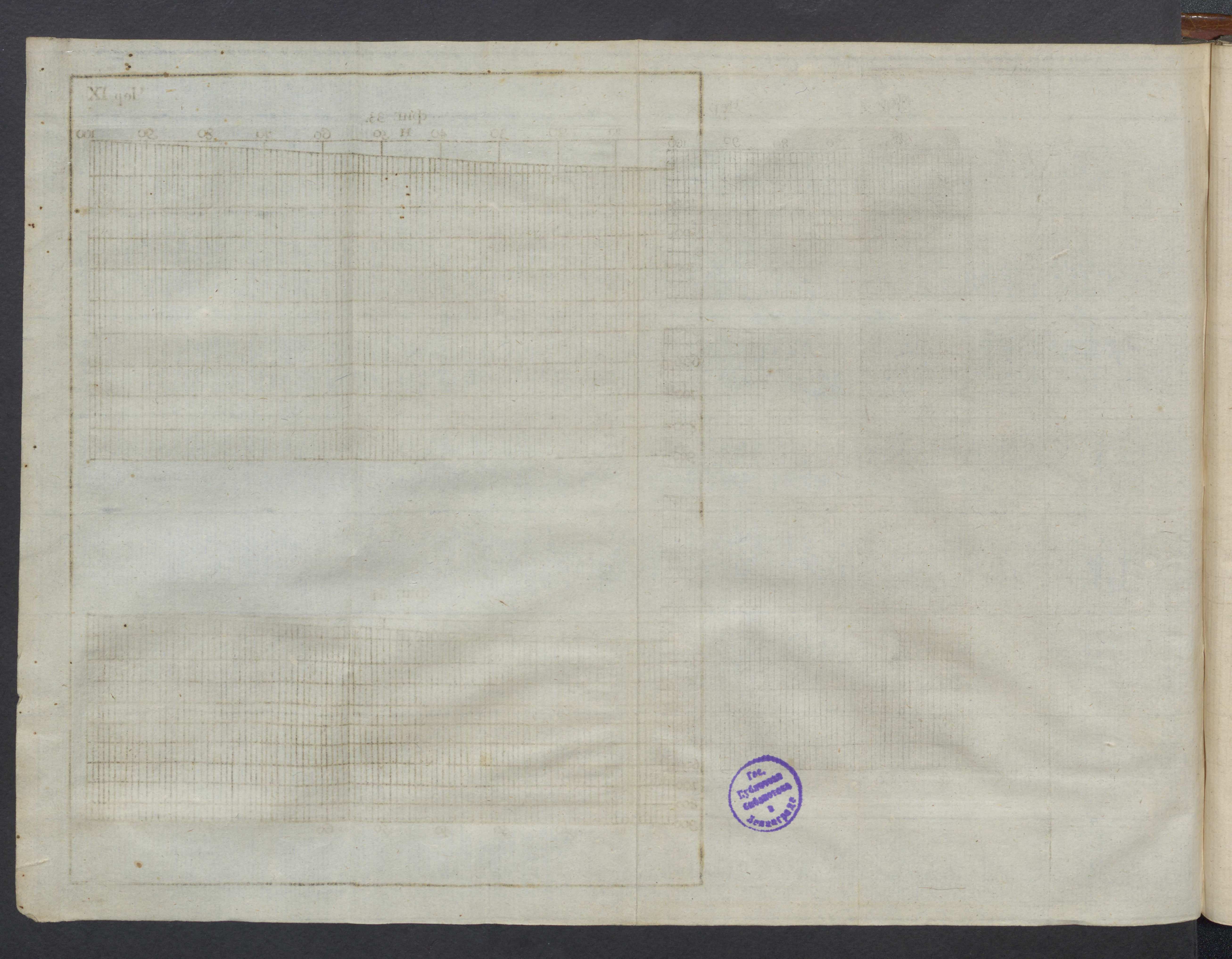
100 200 300 400 500 600 700 800 900

фиг. 34.

I

100 200 300 400 500 600 700 800 900

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Чер. X.

фиг. 34.

B 10 20 30 40 K 50 60 70 80 90 100

a

100
200
300
400
500
600
700
800
900
A

L

100
200
300
400
500
600
700
800
900

M

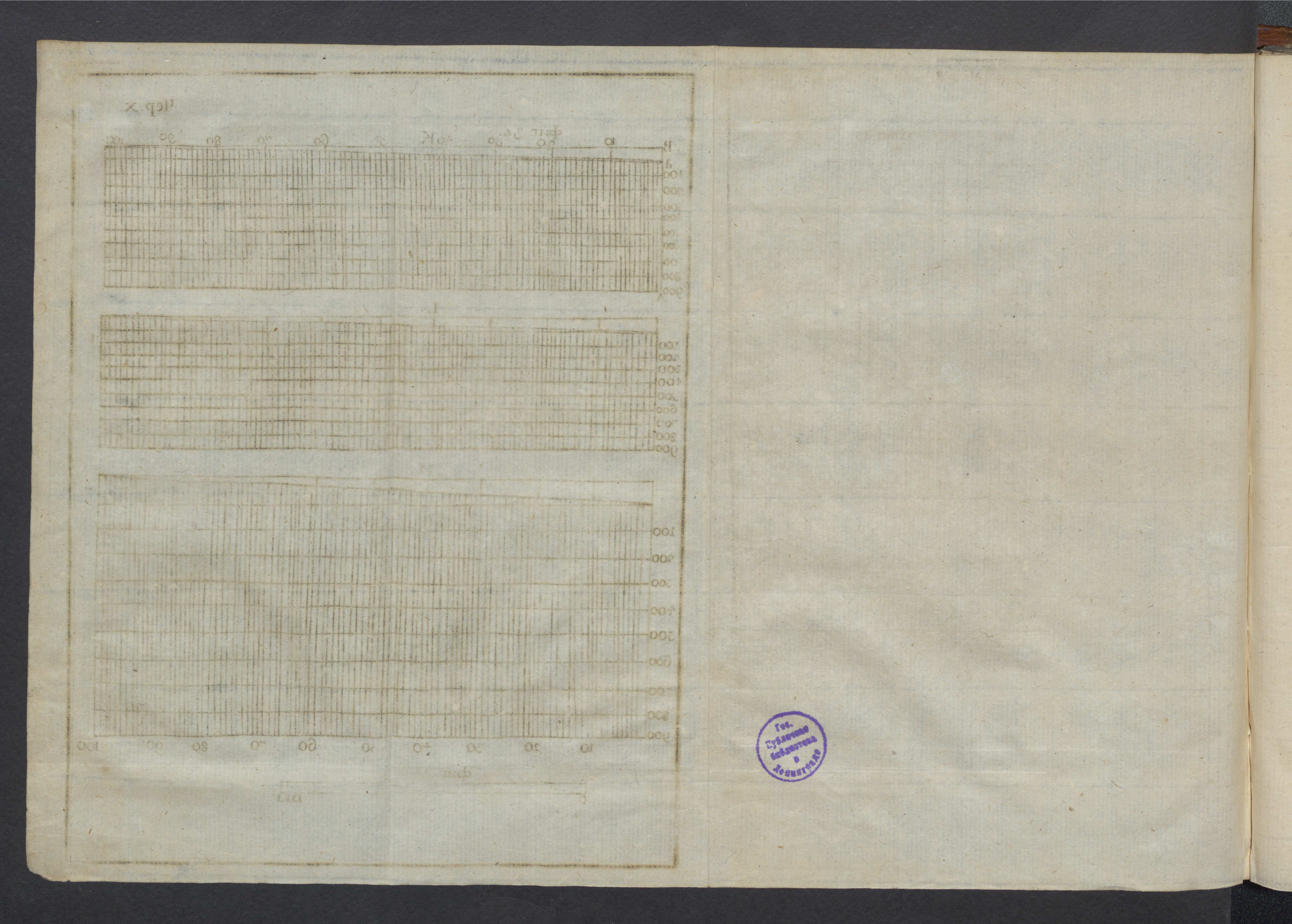
100
200
300
400
500
600
700
800
900

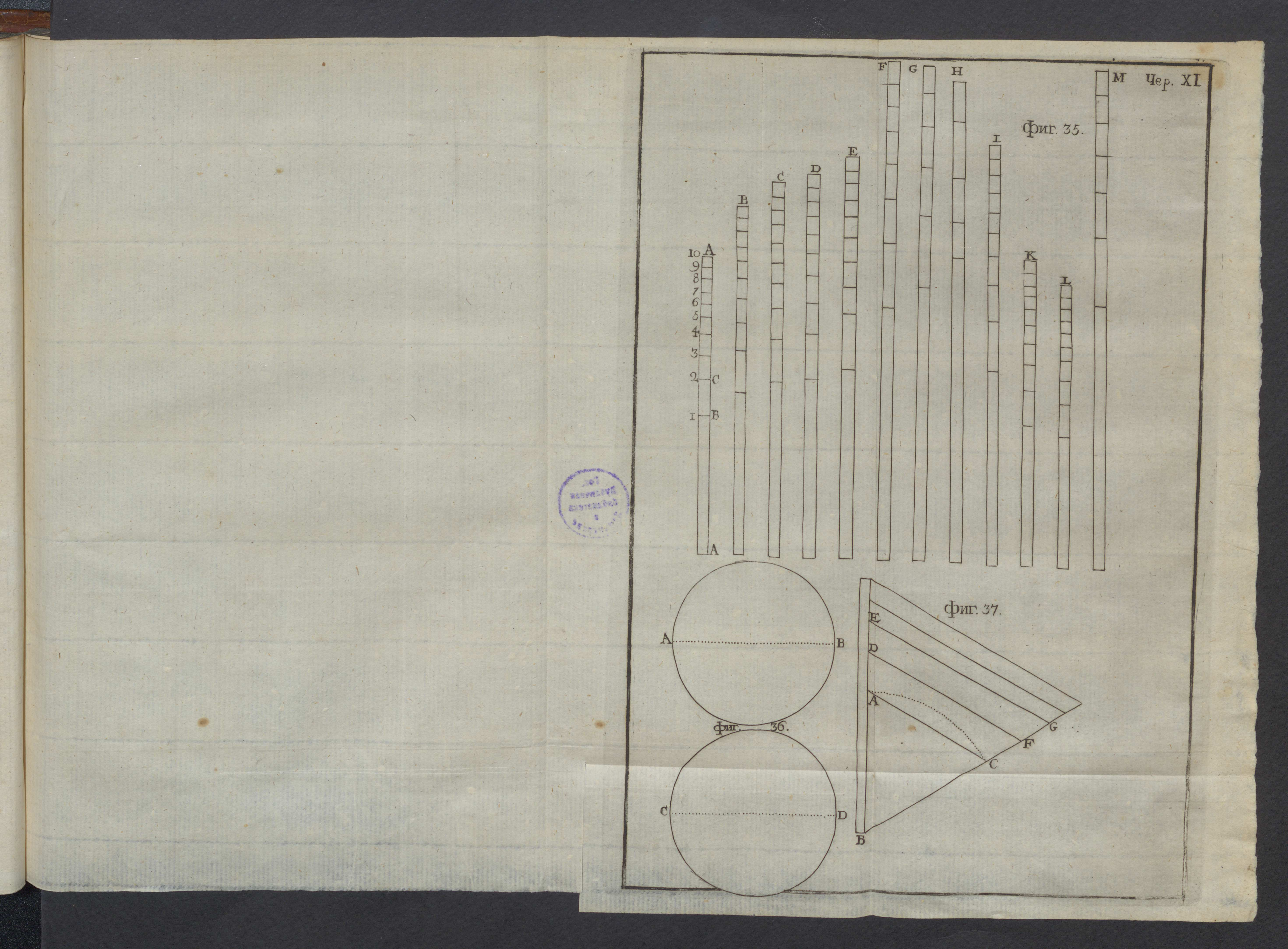
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

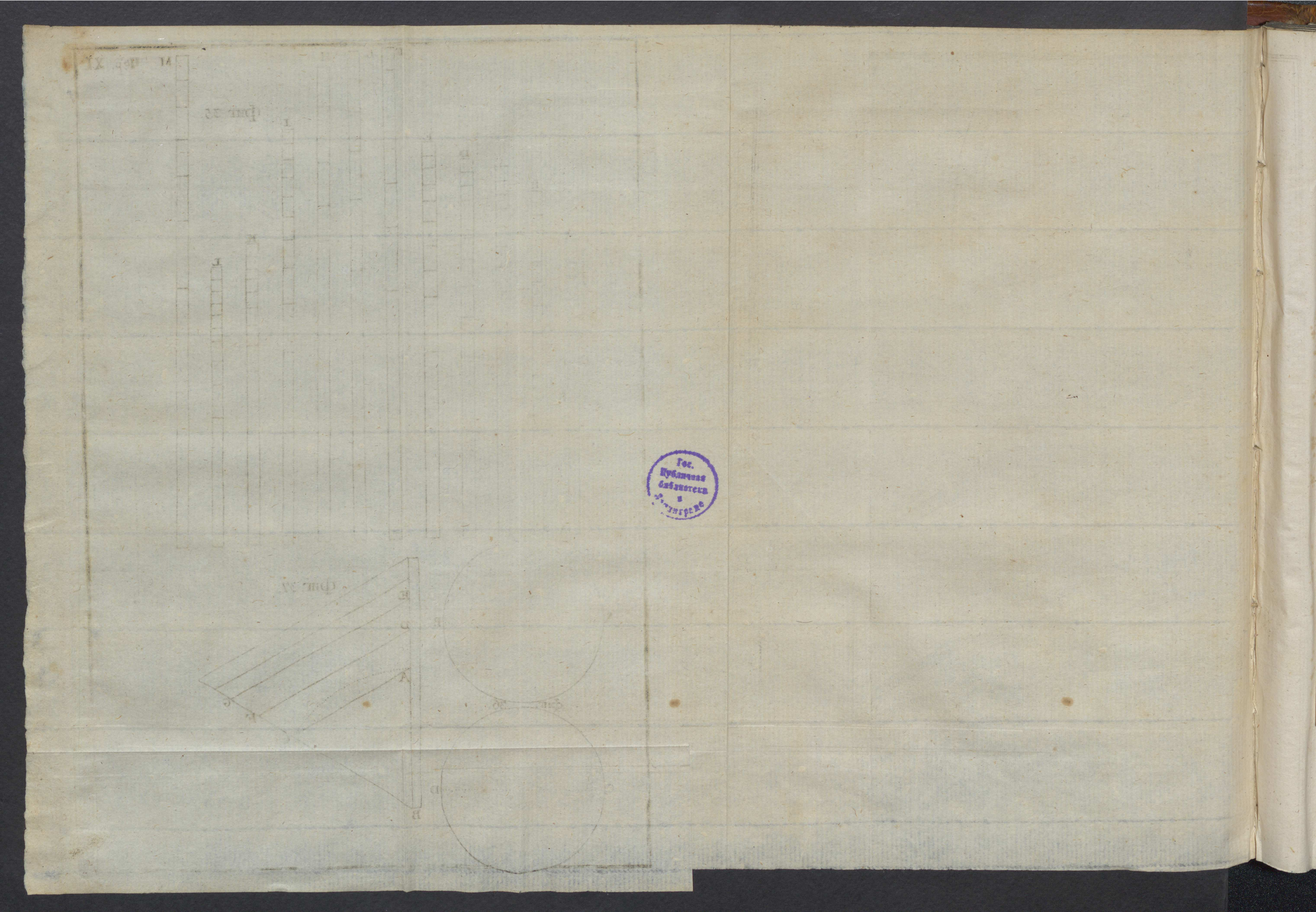
фиг. 34.

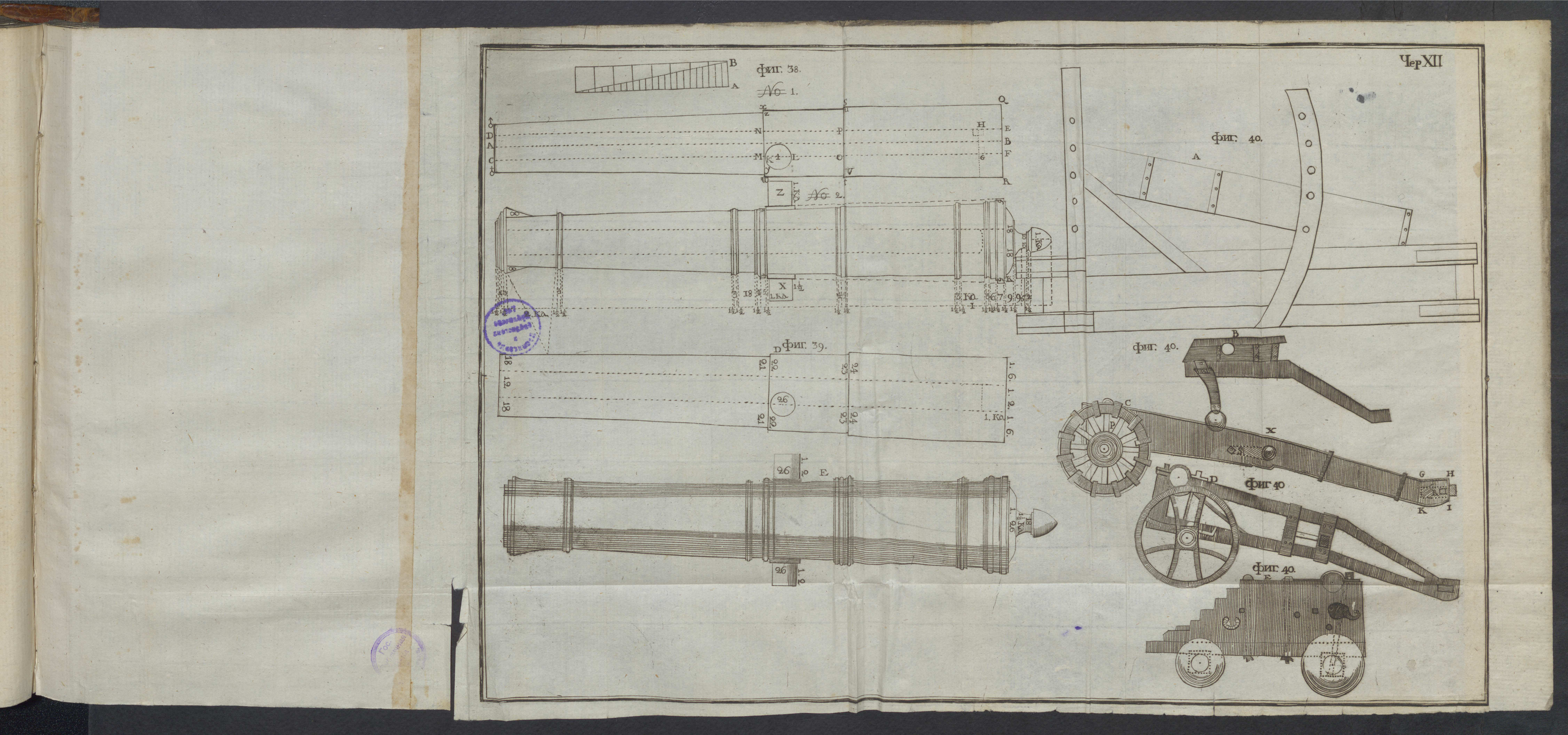
C

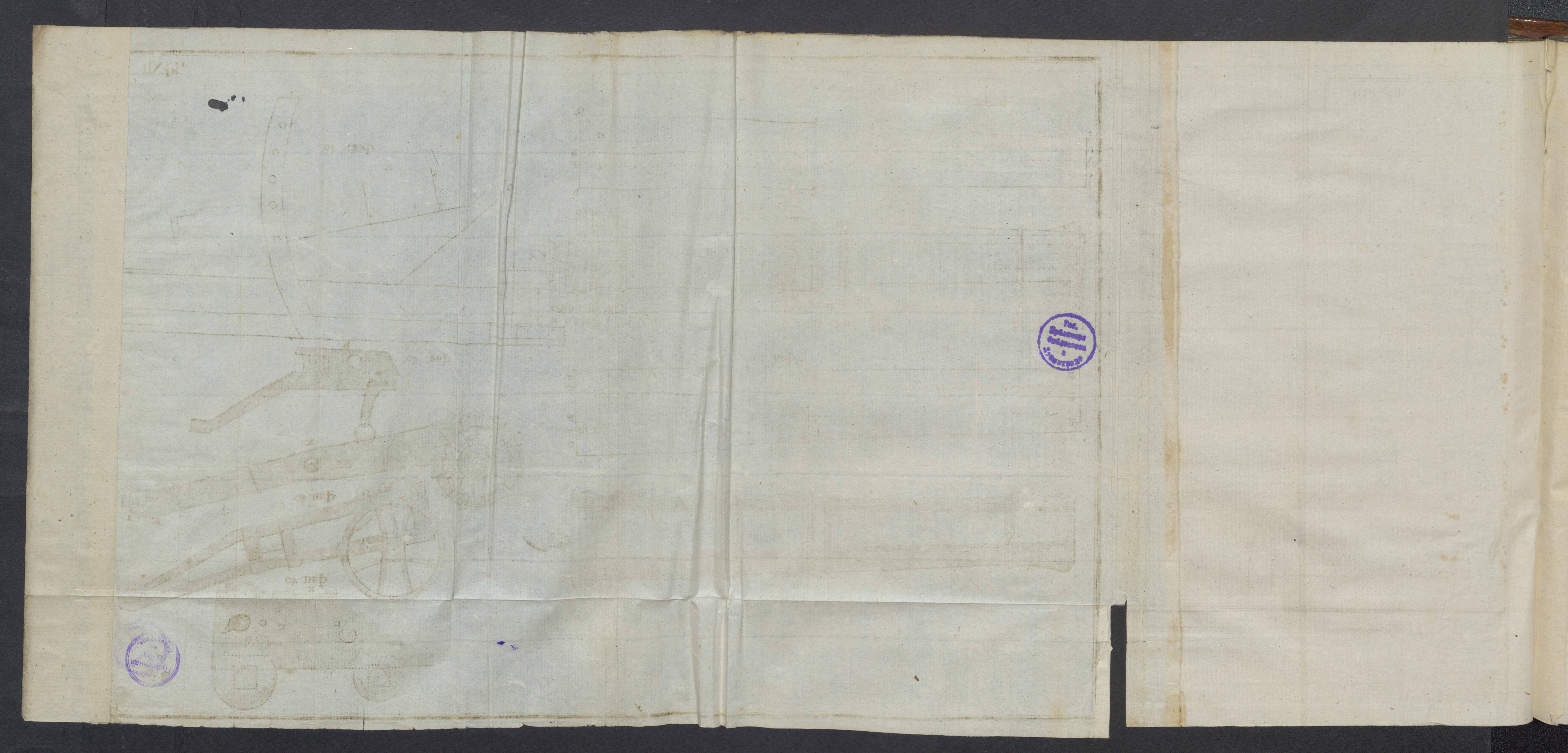
DEF


Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде


Чер. XI
Фиг. 35.
A B C D E F G H I K L M
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
C
B
A
Фиг. 36.
A B
C D
Фиг. 37.
E
D
A
B
C
F
G


Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде


Чер XII
фиг. 38.
№ 1.
№ 2.
фиг. 39.
фиг. 40.
фиг. 40.
фиг 40
фиг. 40.



Чер XIII

фиг. 41.

от центра цапфа до тарели X 1½ калибра

фиг. 42.

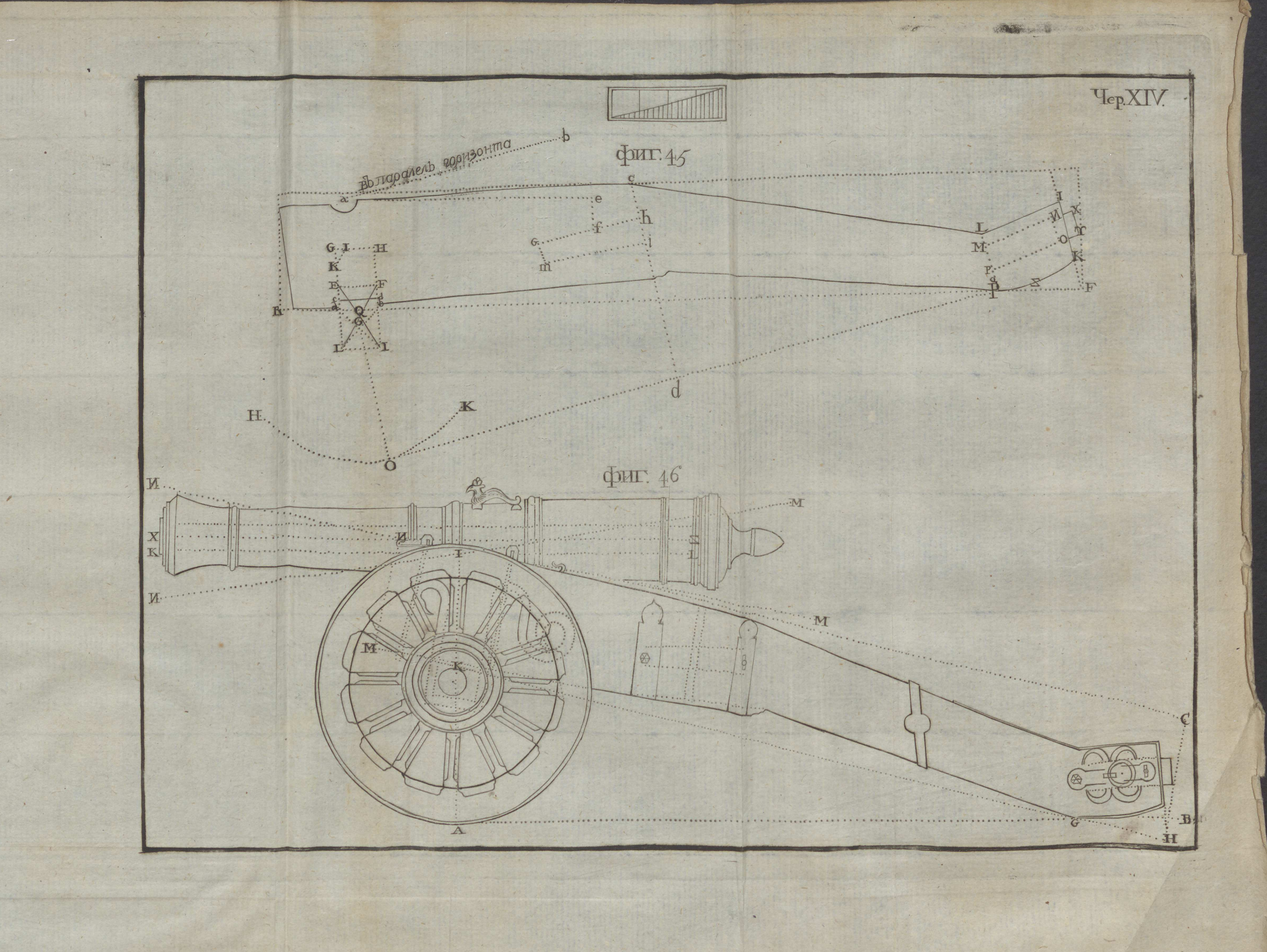
мера XZ

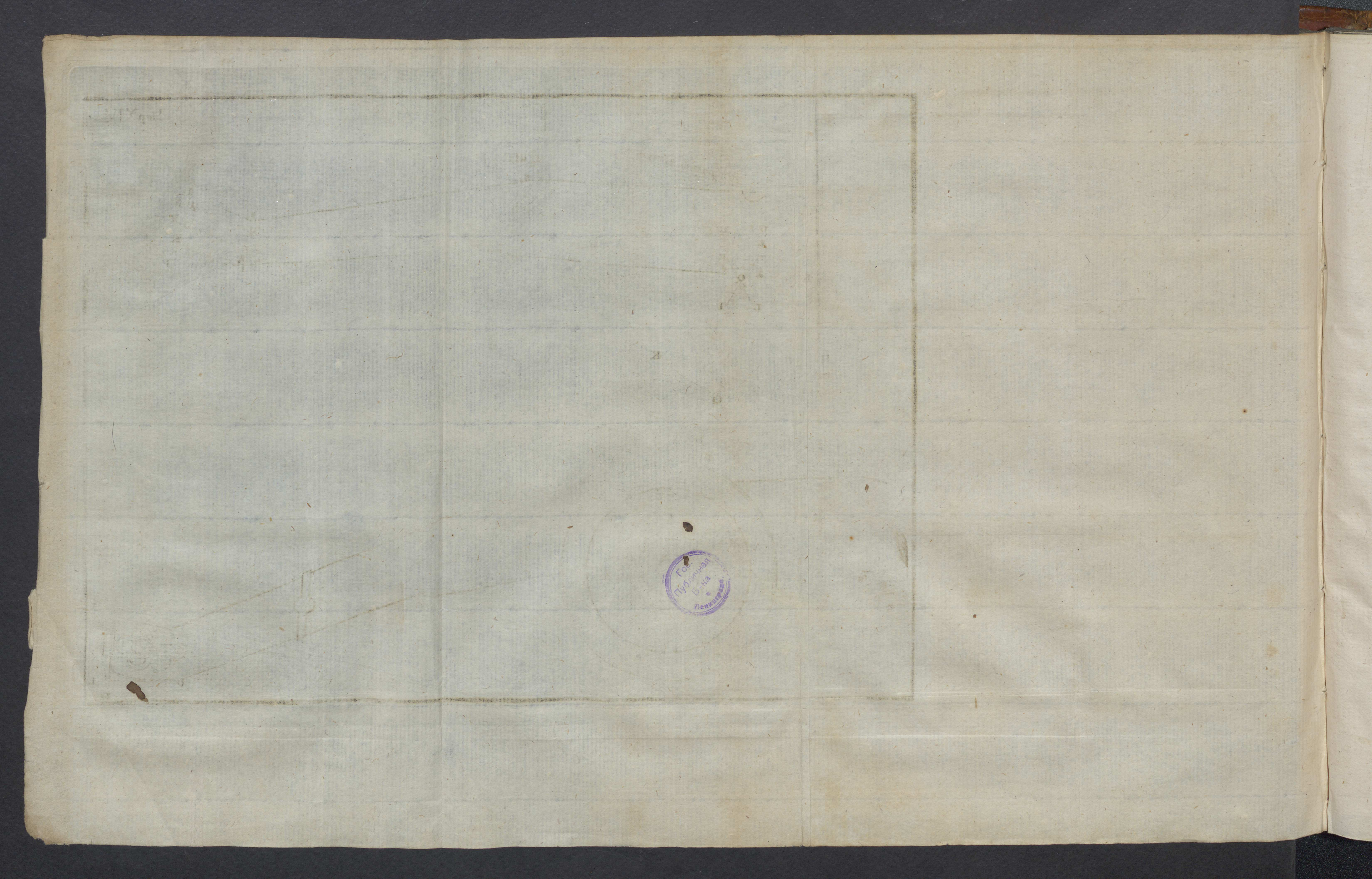
мина ступи въ приба 18 частей

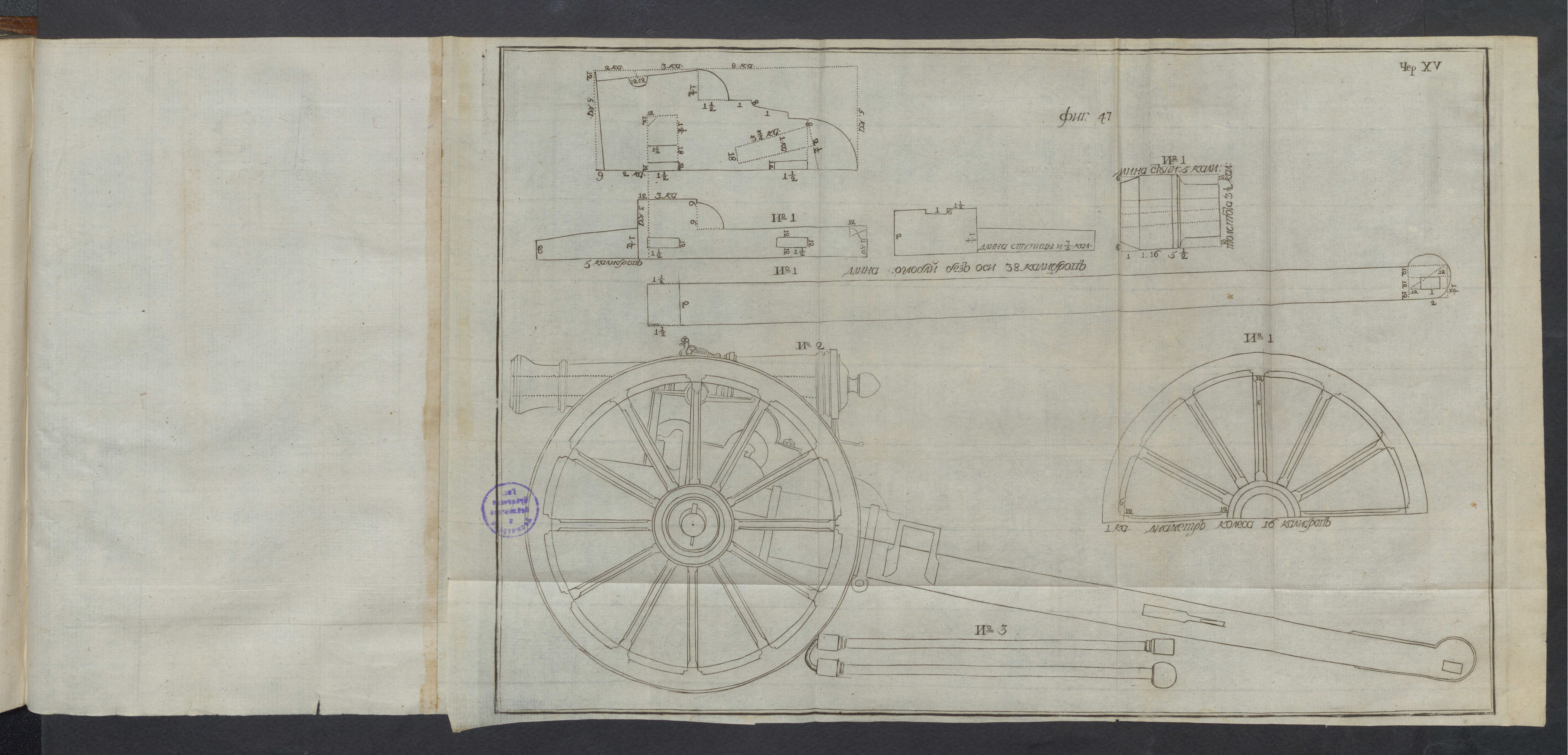
фиг. 43.

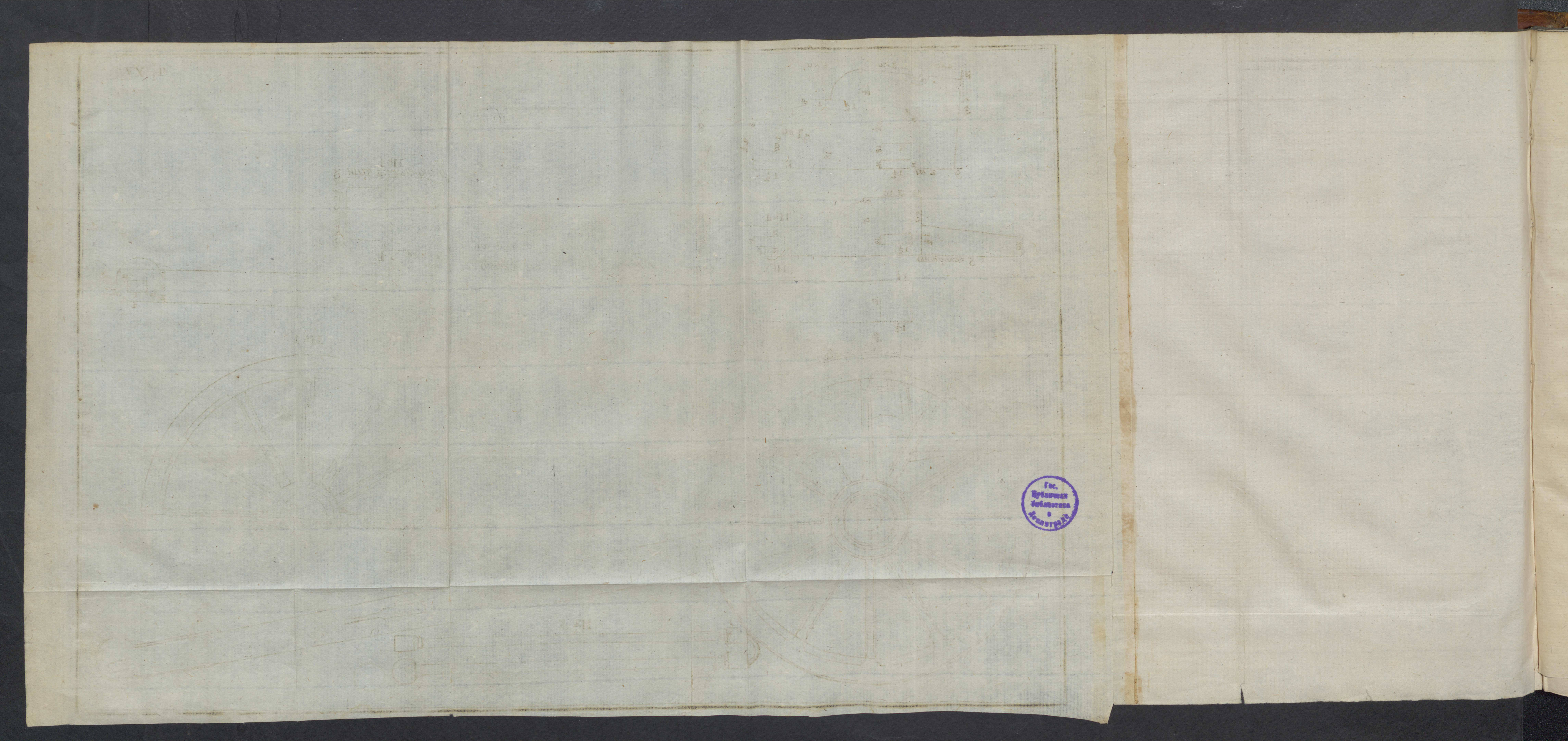
фиг. 44.

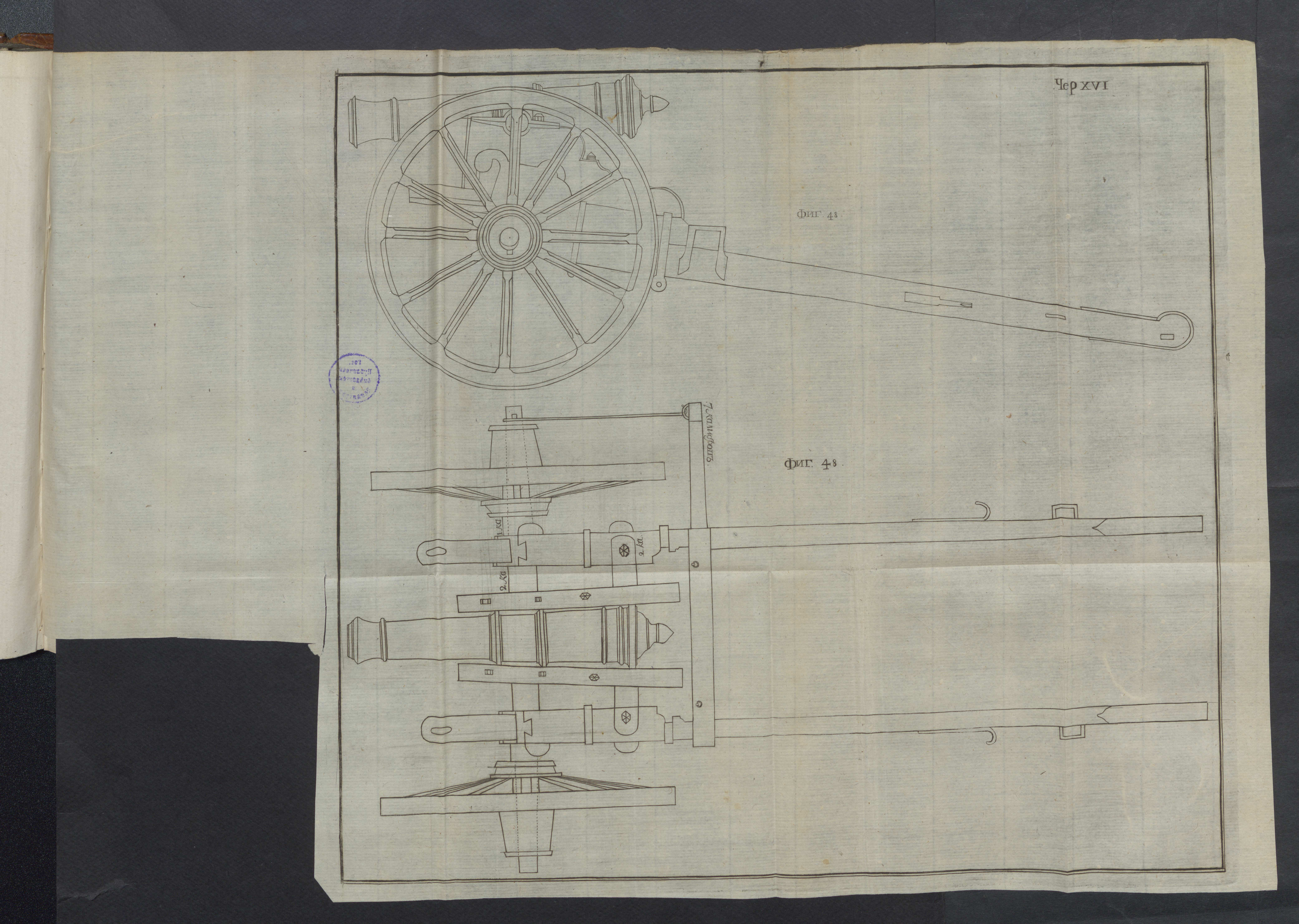
Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде

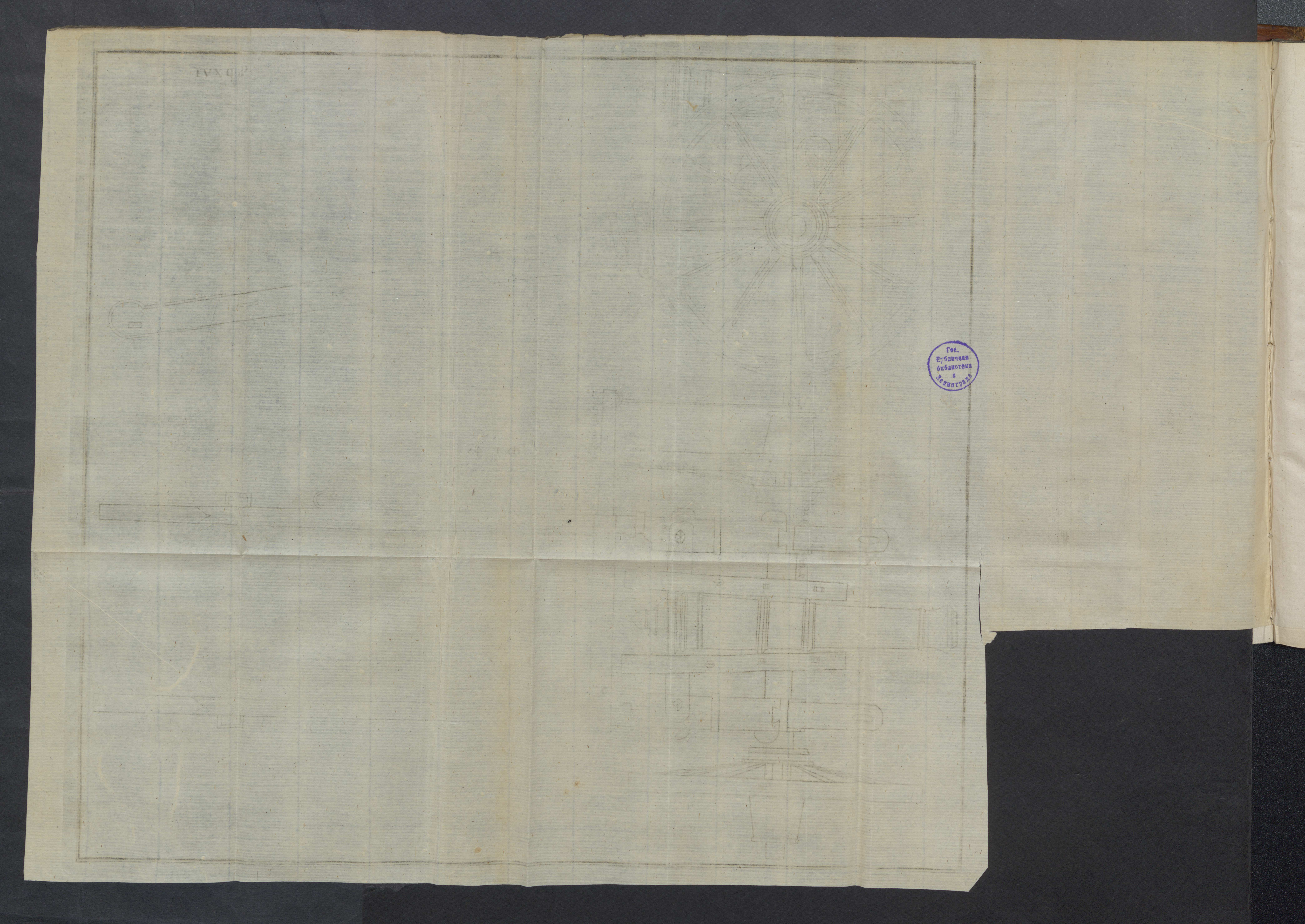

Чер. XIV.
фиг. 45
въ паралель горизонта
фиг. 46

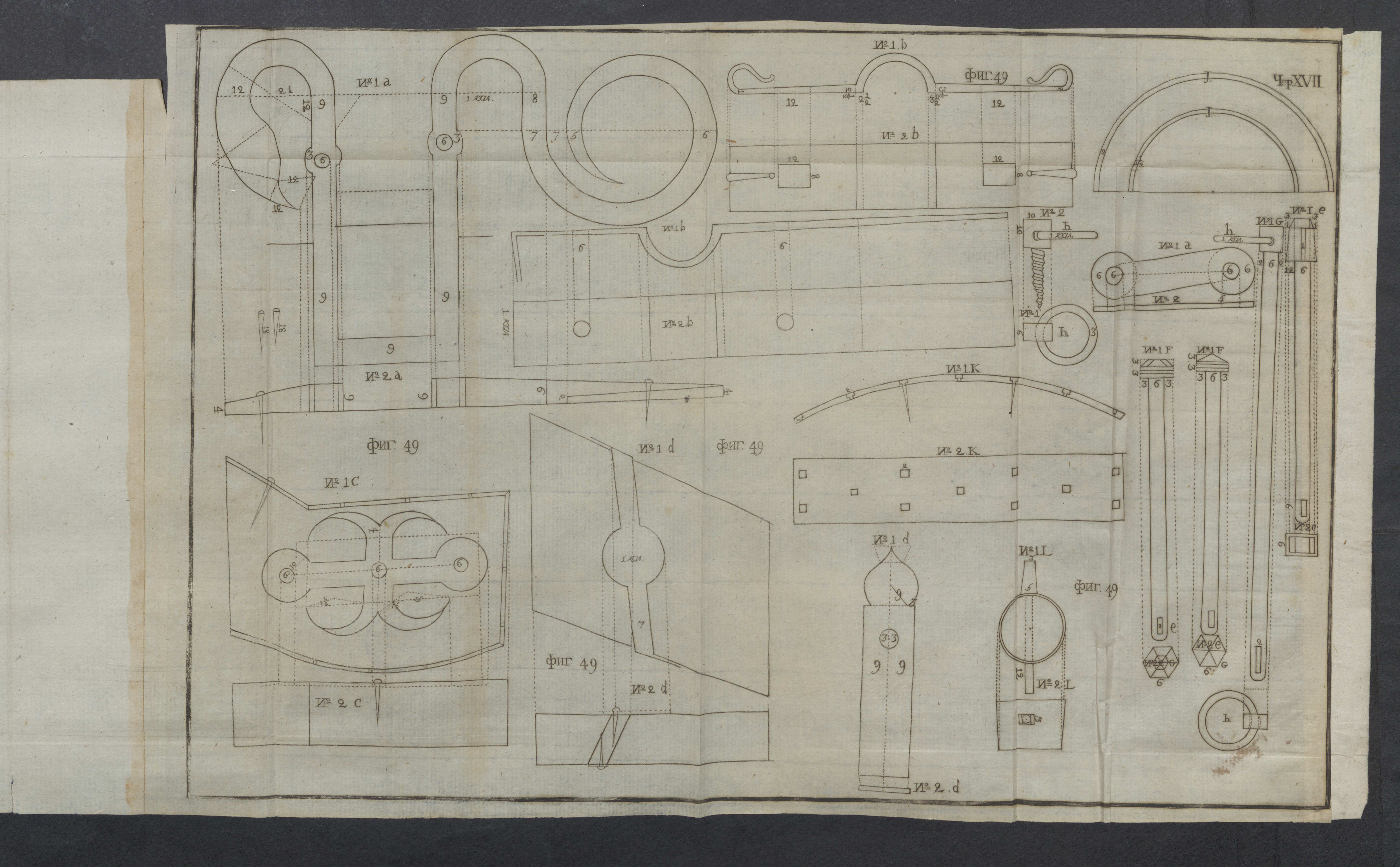


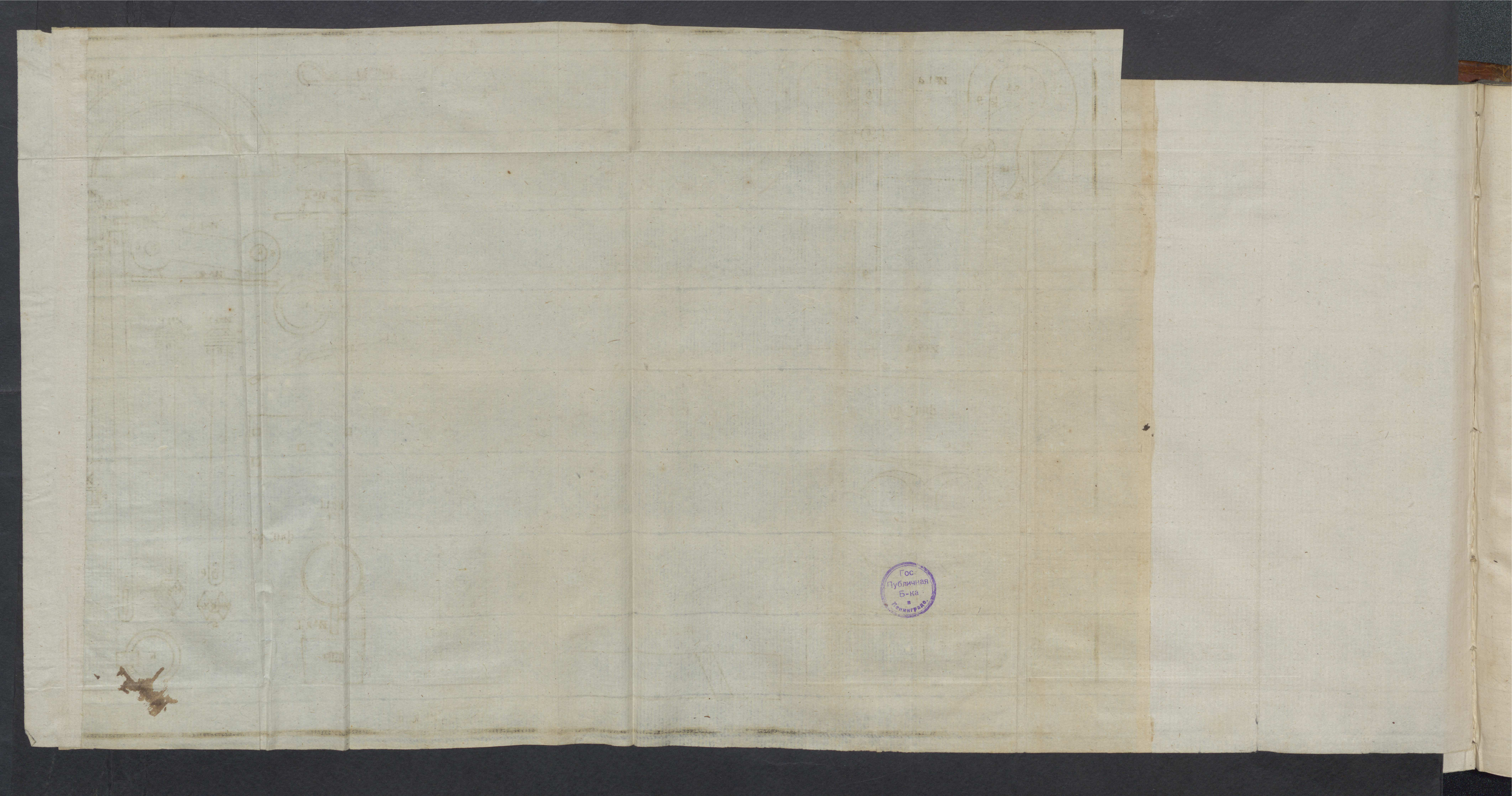

Чер XV
фиг. 47
№ 1
5 калибровъ
длина ступицы и 3/4 кал.
№ 1
длина ступ: 5 кал:
толстота 3½ кал:
№ 1
длина оглобли безъ оси 38 калибровъ
№ 2
№ 1
1 кл. диаметръ колеса 16 калибровъ
№ 3

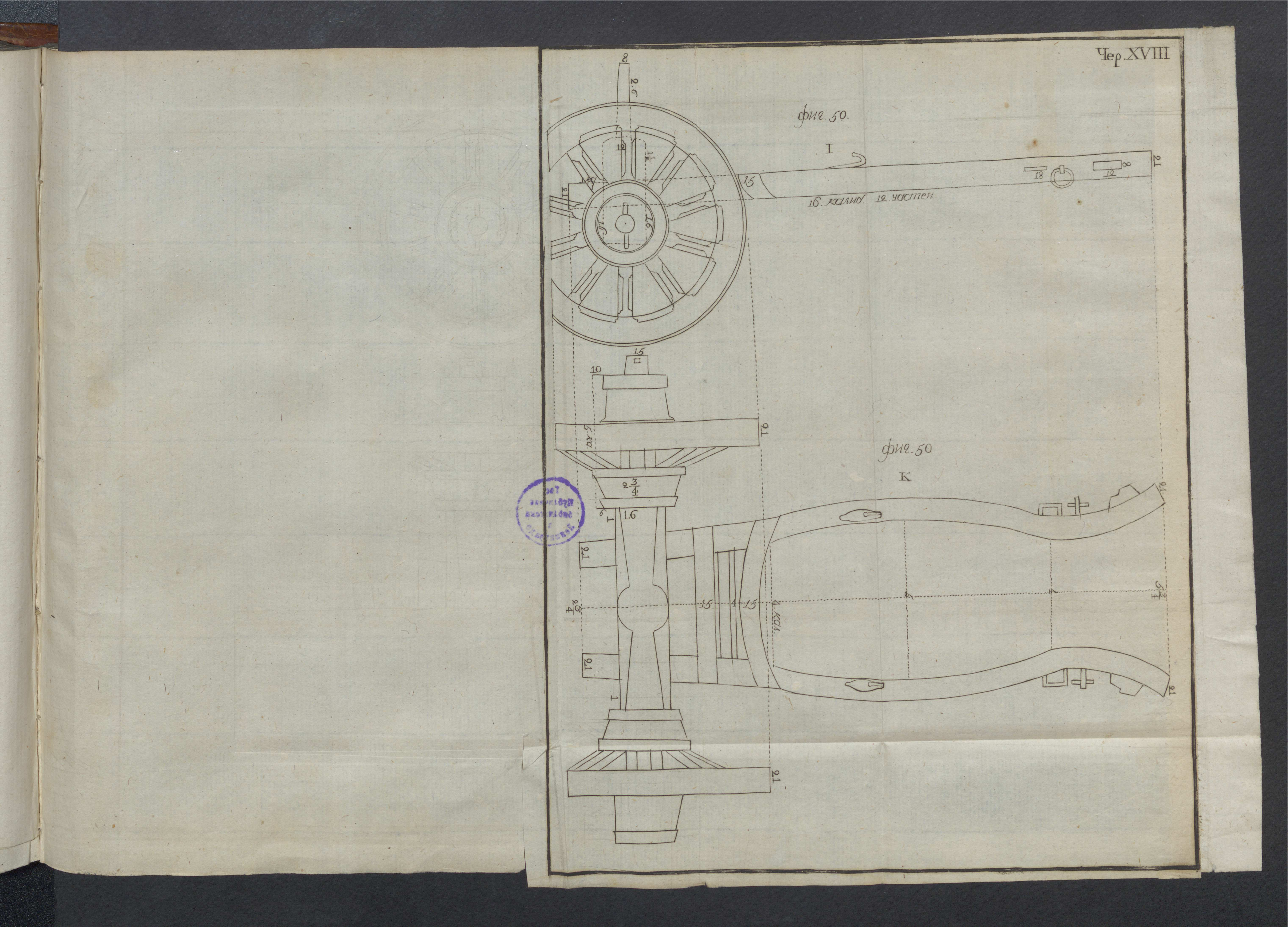

Гос.
Публичная
Библиотека
в
Ленинграде

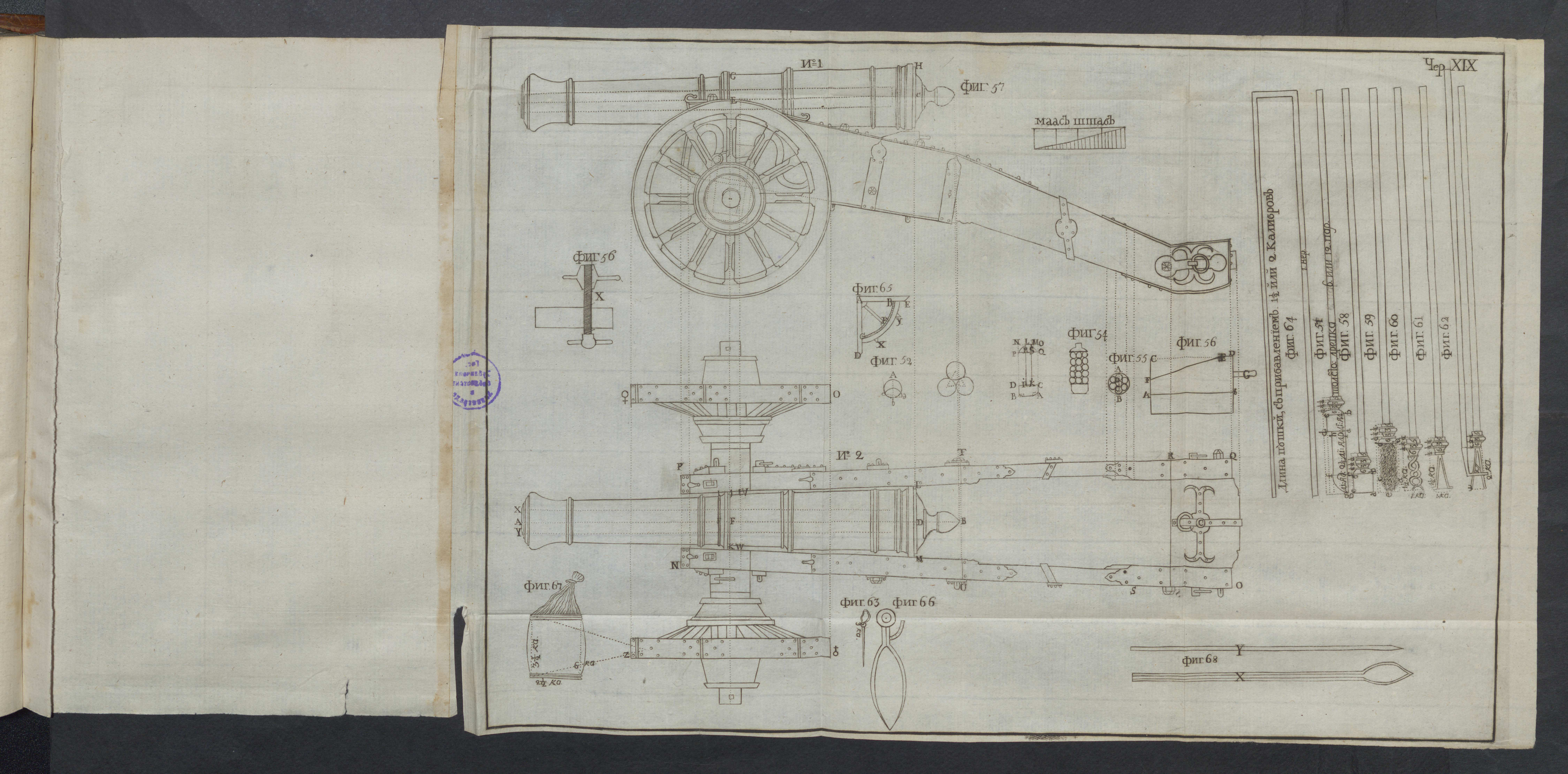

Чер XVI
Фиг. 48
Фиг. 48
1 ка
2. ка
2. ка

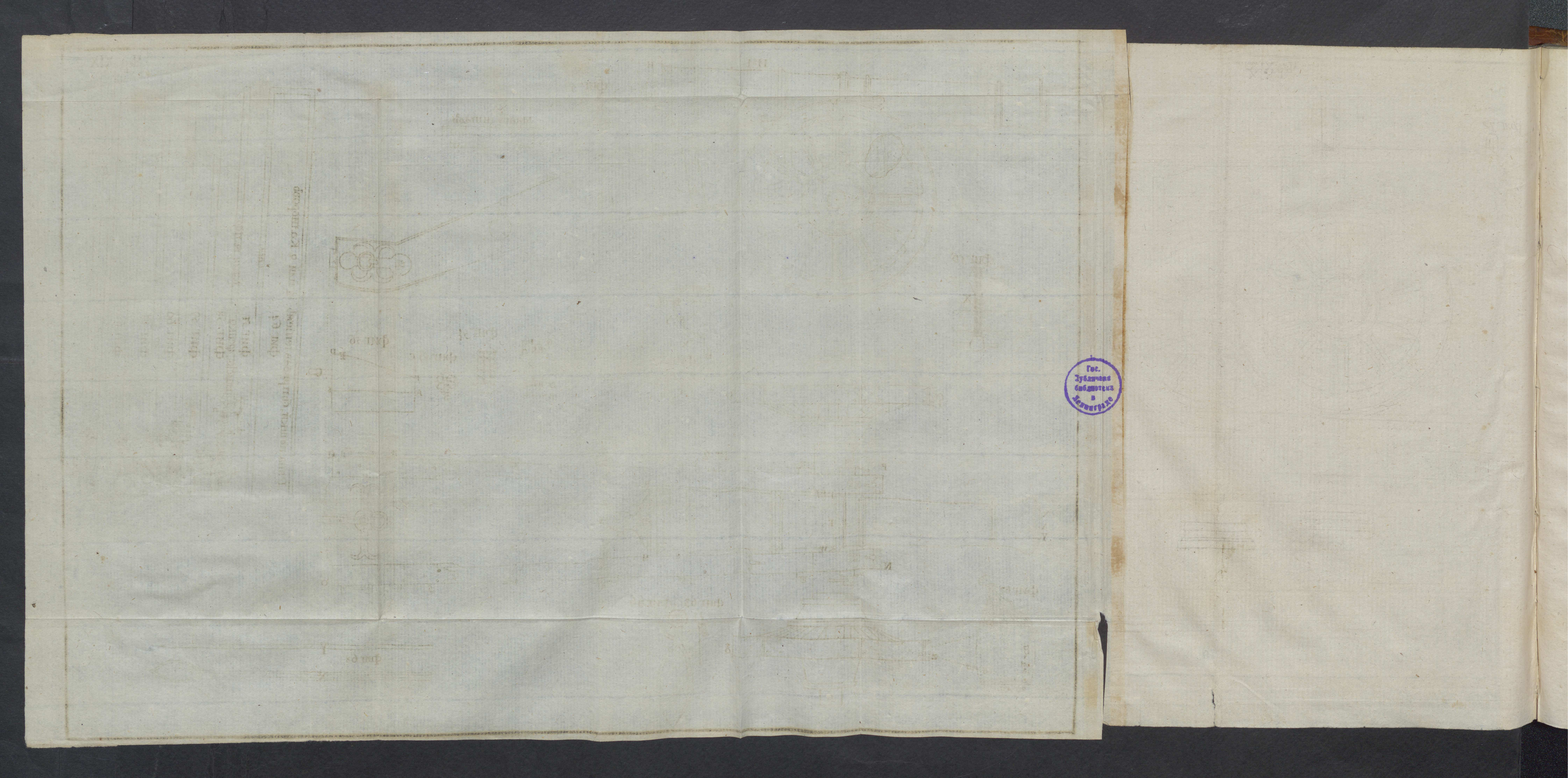


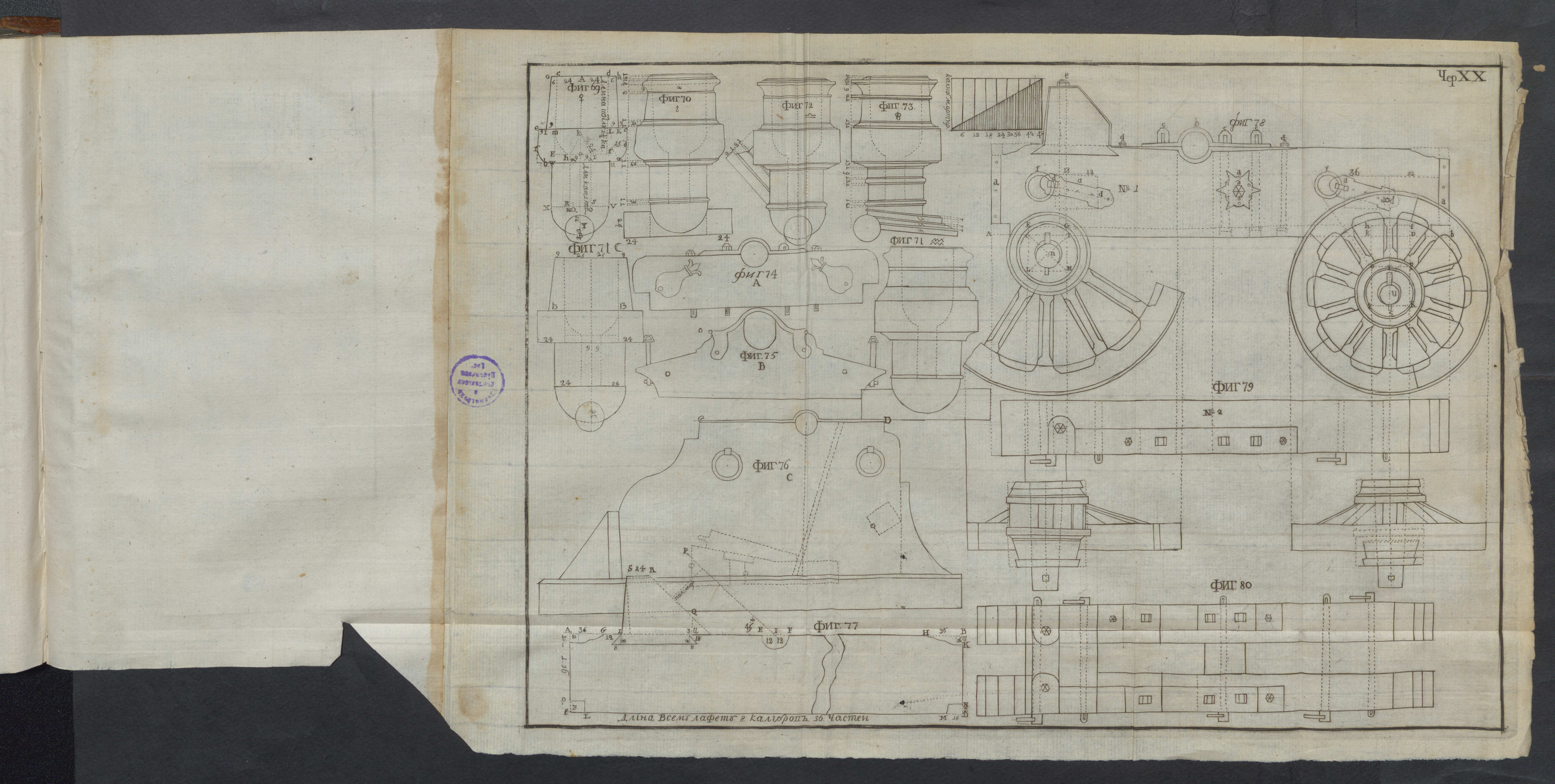

Ч.р XVII
фиг. 49
№ 1 a
№ 2 a
№ 1 b
№ 2 b
№ 1 c
№ 2 c
№ 1 d
№ 2 d
№ 1 K
№ 2 K
№ 1 L
№ 2 L
№ 1 F
№ 2 G
№ 1 e
№ 2 e

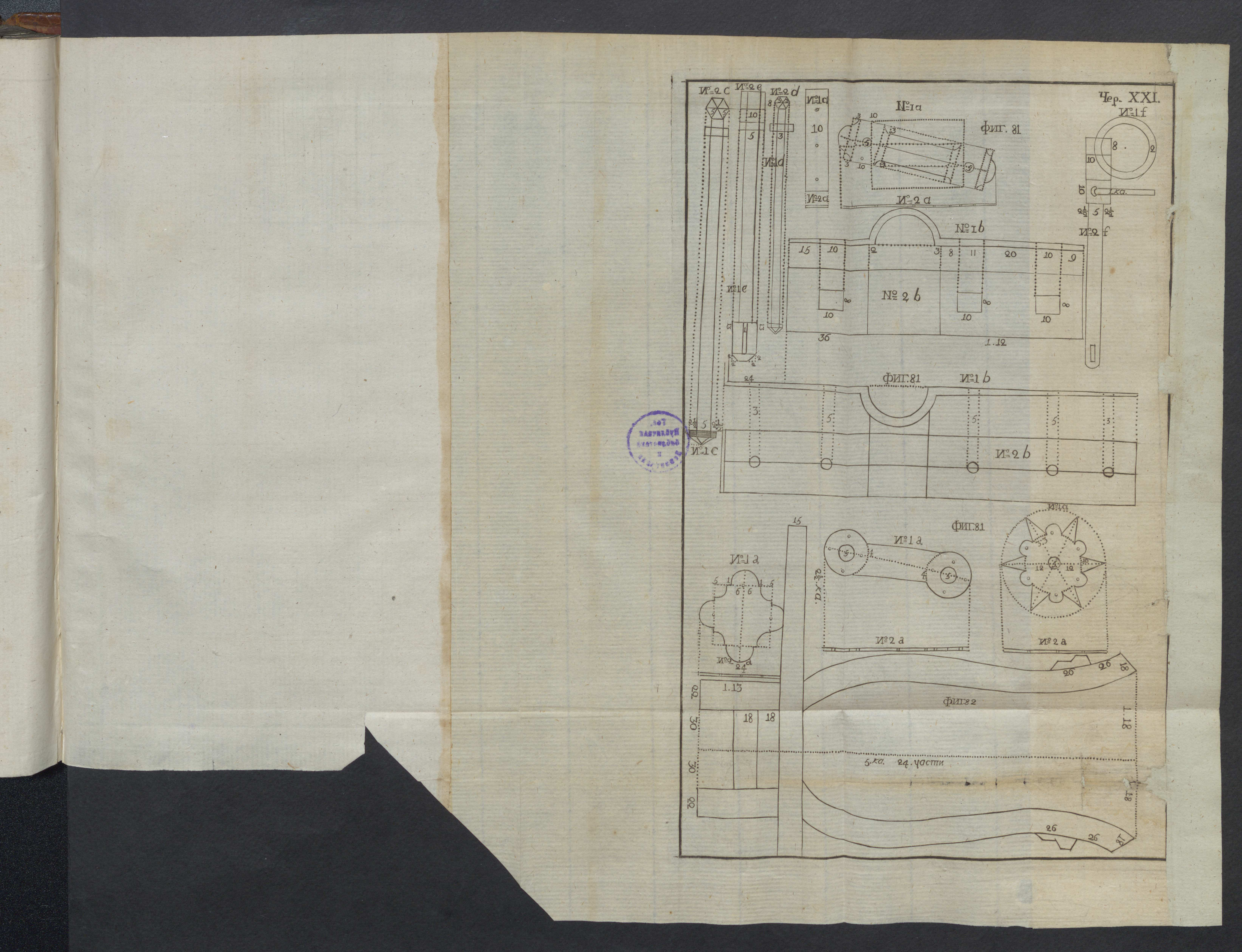

Гос.
Публичная
Б-ка
в
Ленинграде.


Чер. XVIII
фиг. 50.
I
16. калиб. 12 частей.
фиг. 50
K

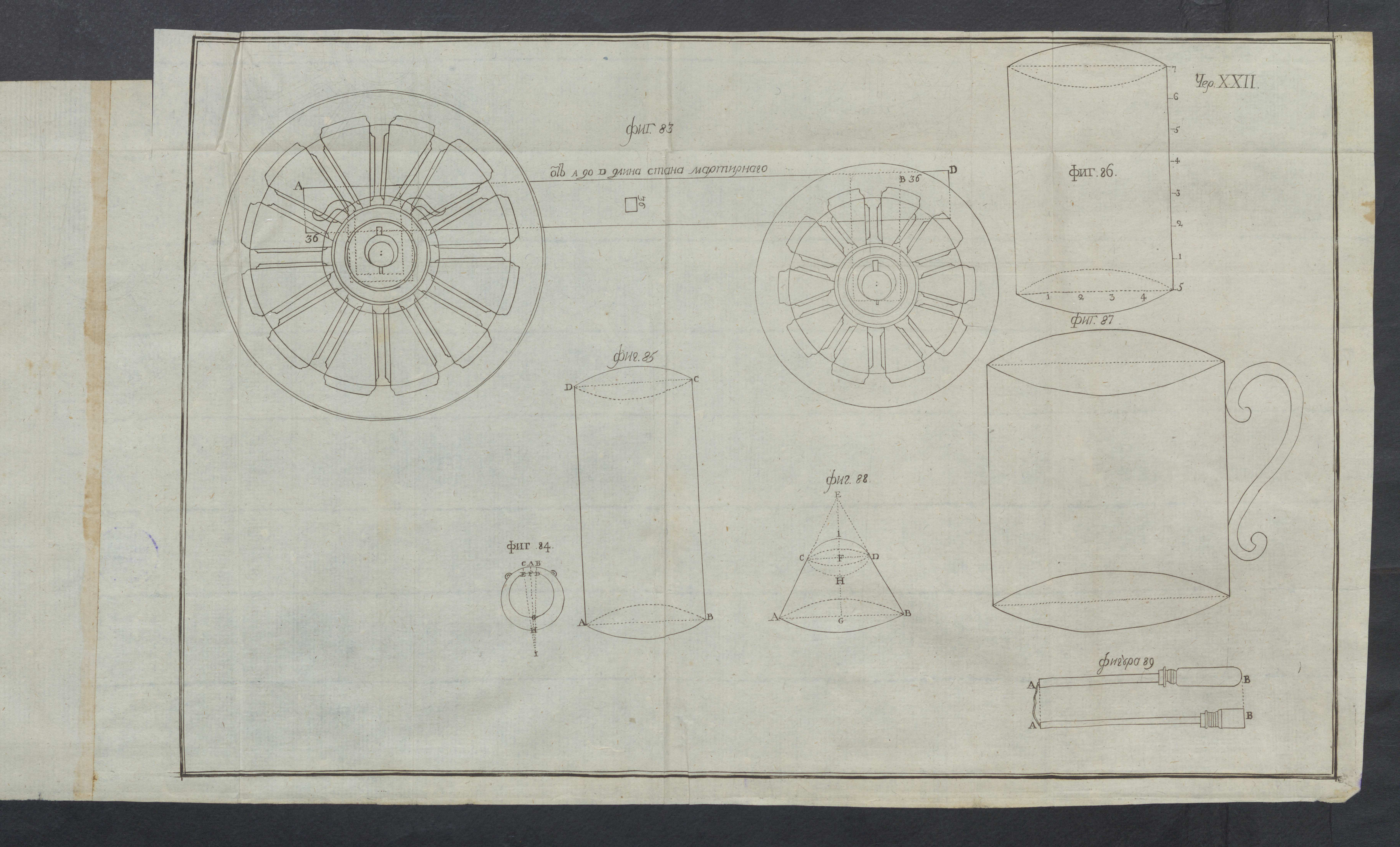

Чер. XIX
Nº 1
фиг. 57
маасъ штабъ
фиг. 56
фиг. 65
фиг. 52
фиг. 54
фиг. 55
фиг. 56
Nº 2
фиг. 67
фиг. 63
фиг. 66
фиг. 68
Длина пушки, съ прибавленіемъ 1½ или 2. Калибровъ
фиг. 64
фиг. 58
фиг. 59
фиг. 60
фиг. 61
фиг. 62

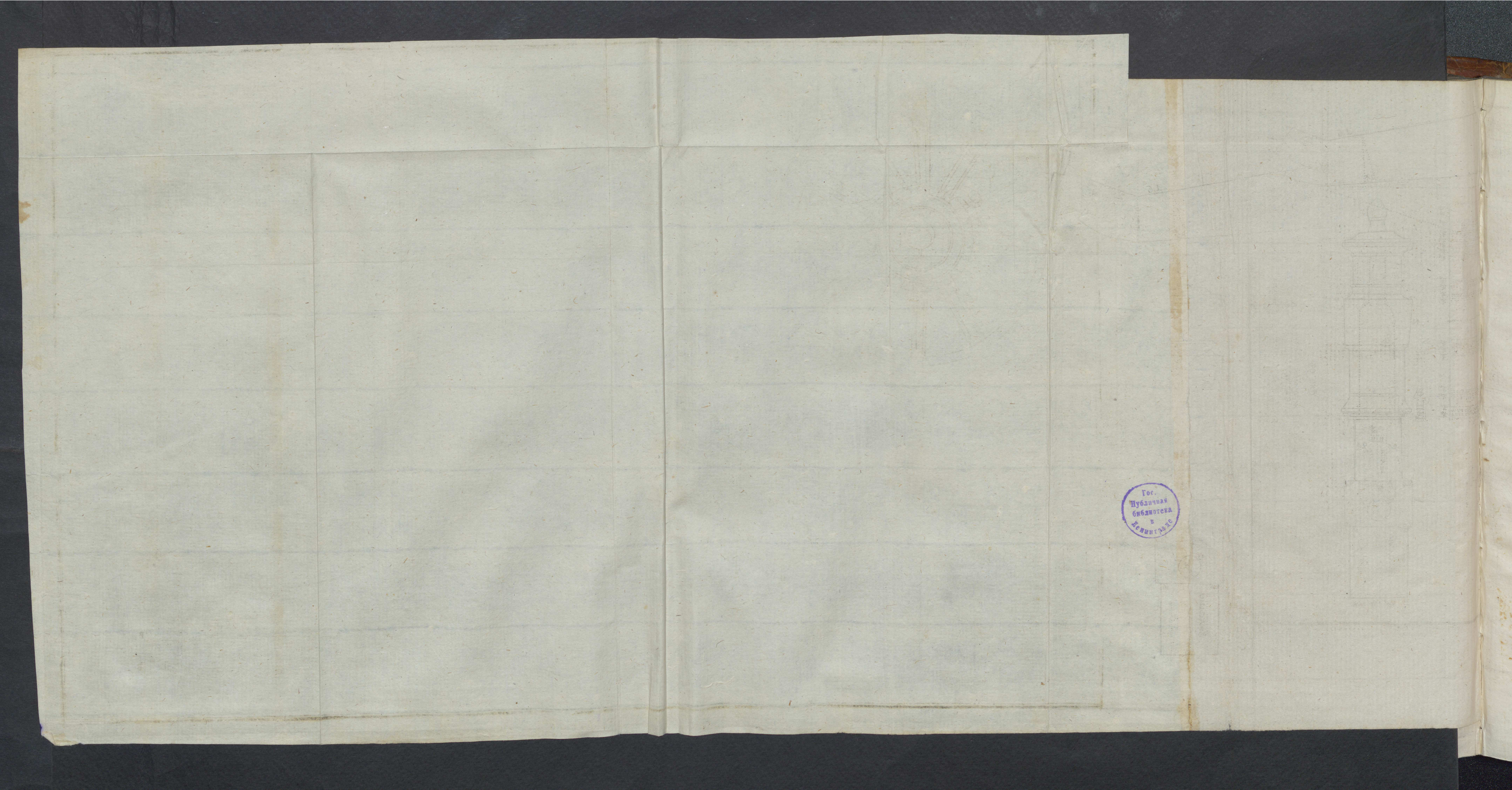


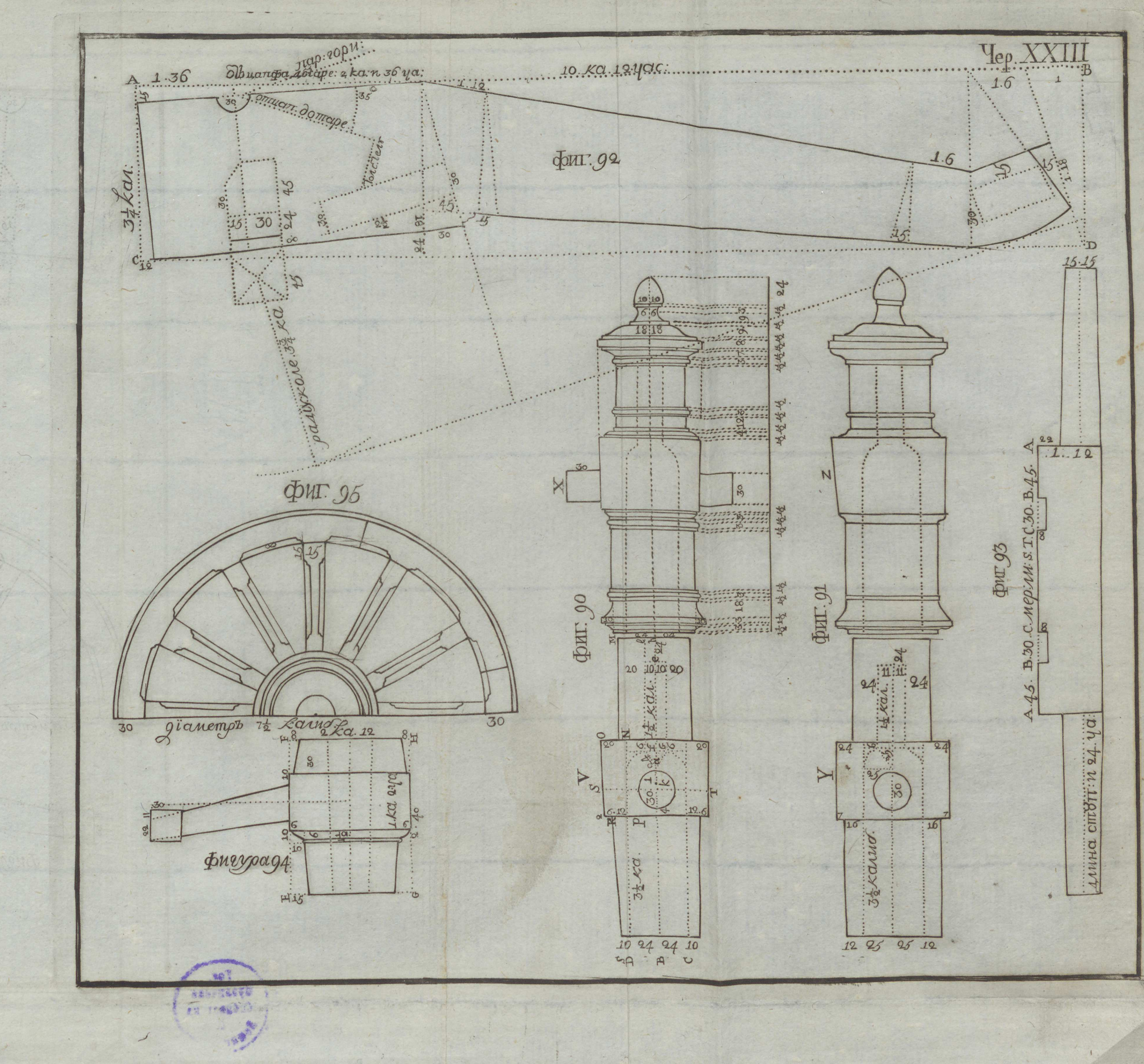

Чф XX
фиг 69
фиг 70
фиг 72
фиг 73
фиг 71 C
фиг 74
A
фиг 75
B
фиг 71
фиг 76
C
фиг 77
фиг 78
№ 1
фиг 79
№ 2
фиг 80
Длiна Всемъ лафетъ 8. калiбровъ 36. частеи

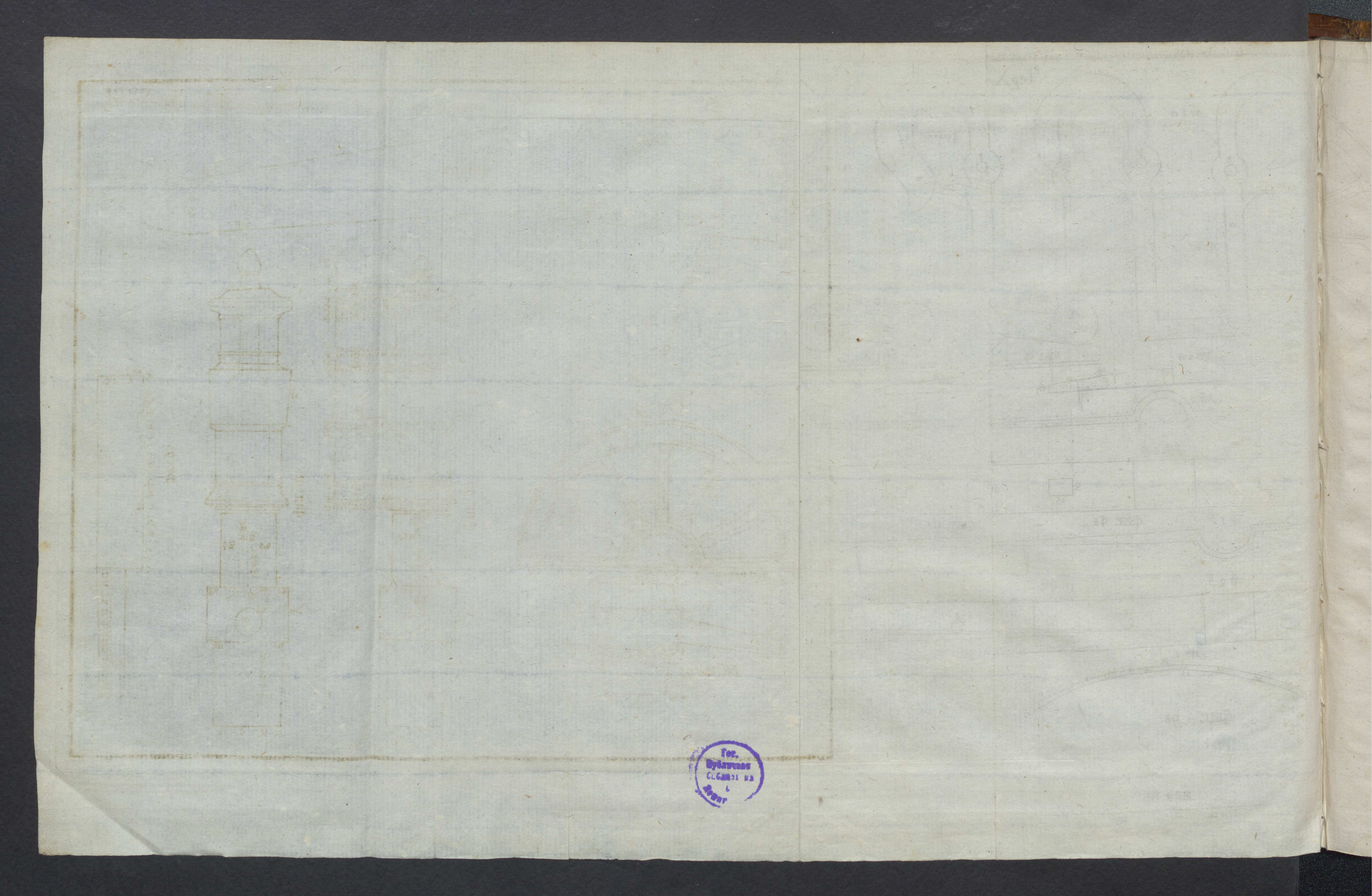


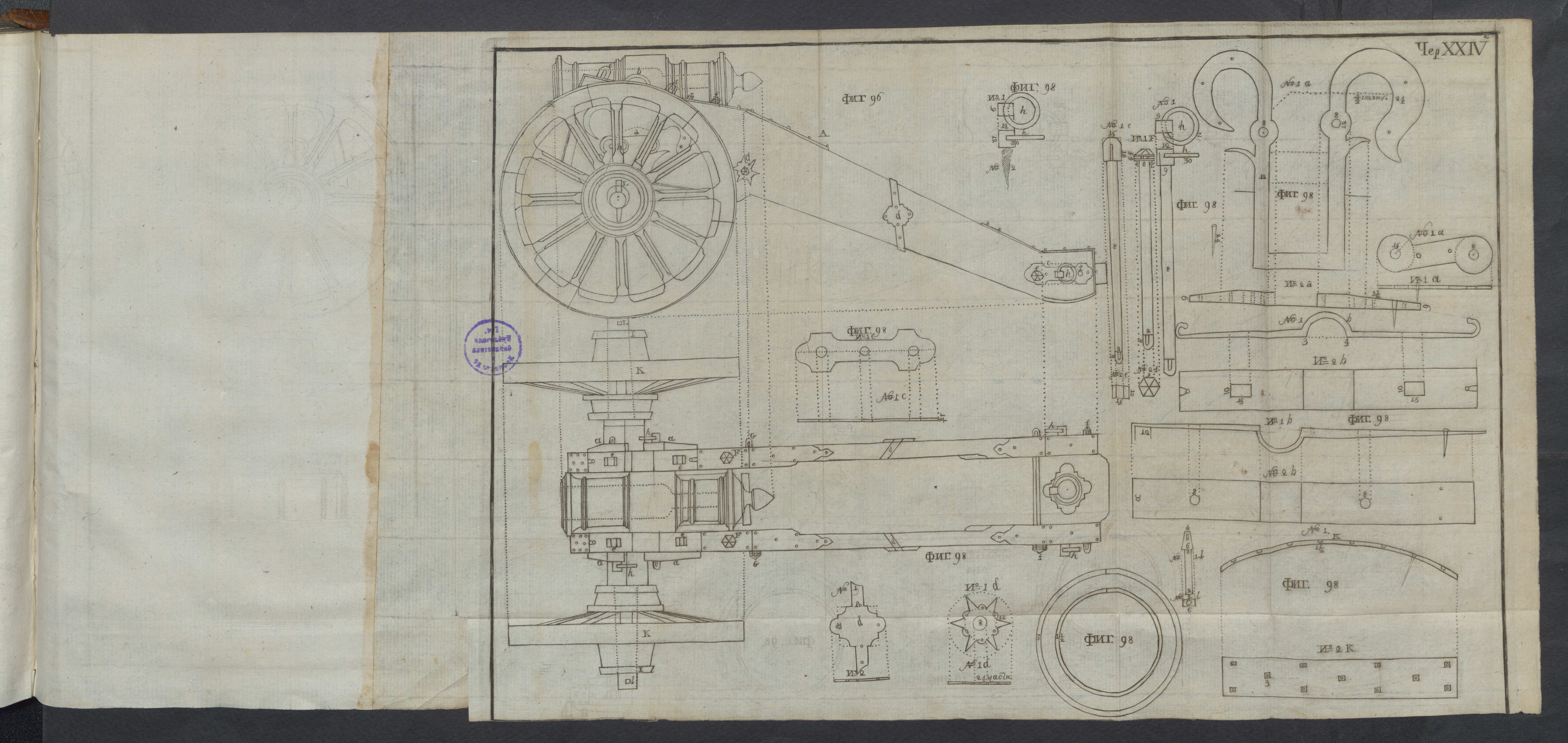
Чер. XXI.
фиг. 81
№1a
№2a
№1b
№2b
№1c
№2c
№1d
№2d
№1e
№2e
№1f
№2f
№1a
№2a
фиг. 81
фиг. 82
24. части


Чер. XXII
фиг. 83
отъ A до D длина стана мортирнаго
A
36
B 36
D
36
фиг. 84
фиг. 85
D
C
A
B
фиг. 86
1
2
3
4
5
6
7
фиг. 87
фиг. 88
E
I
C
F
D
H
A
G
B
фигура 89
A
B
A
B

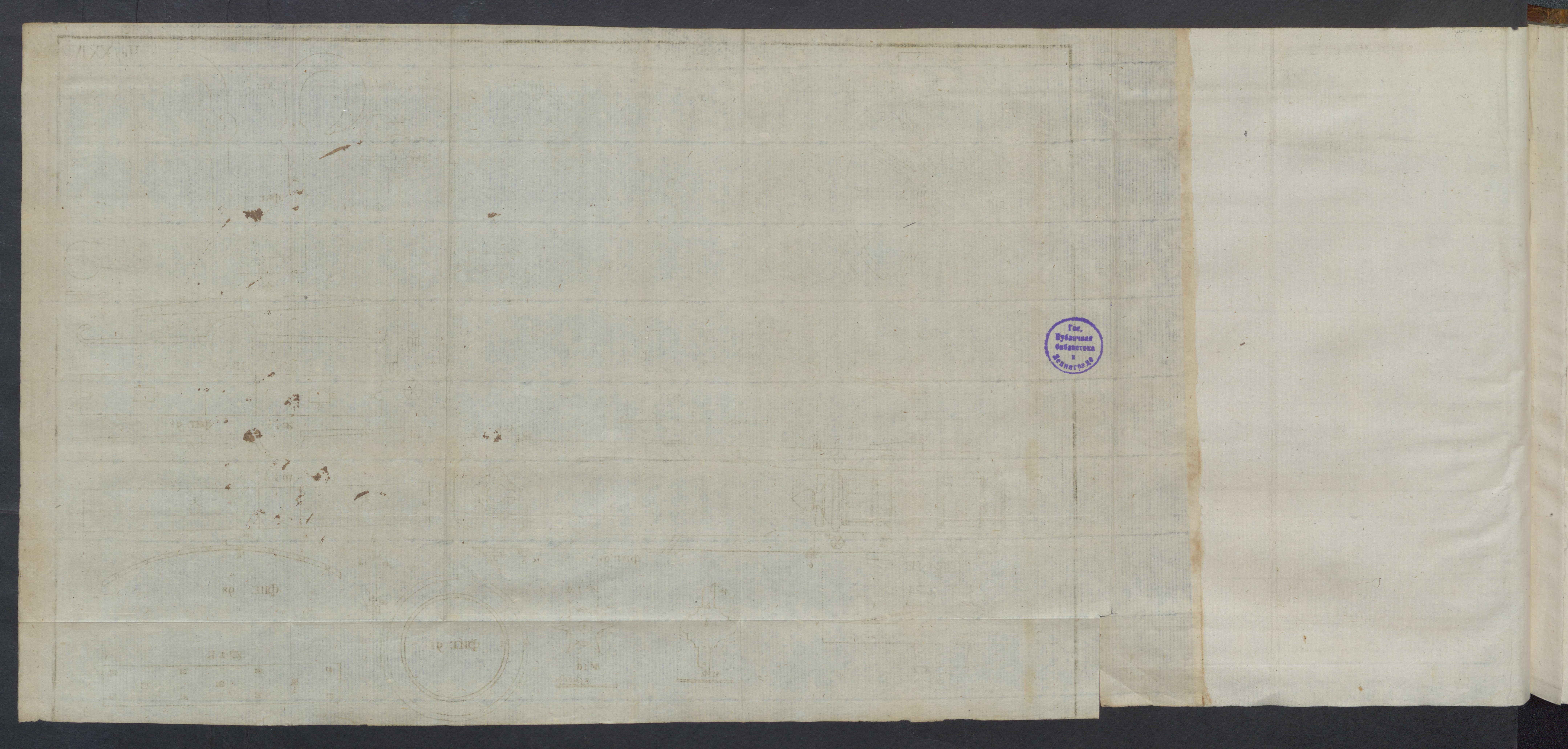

Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде

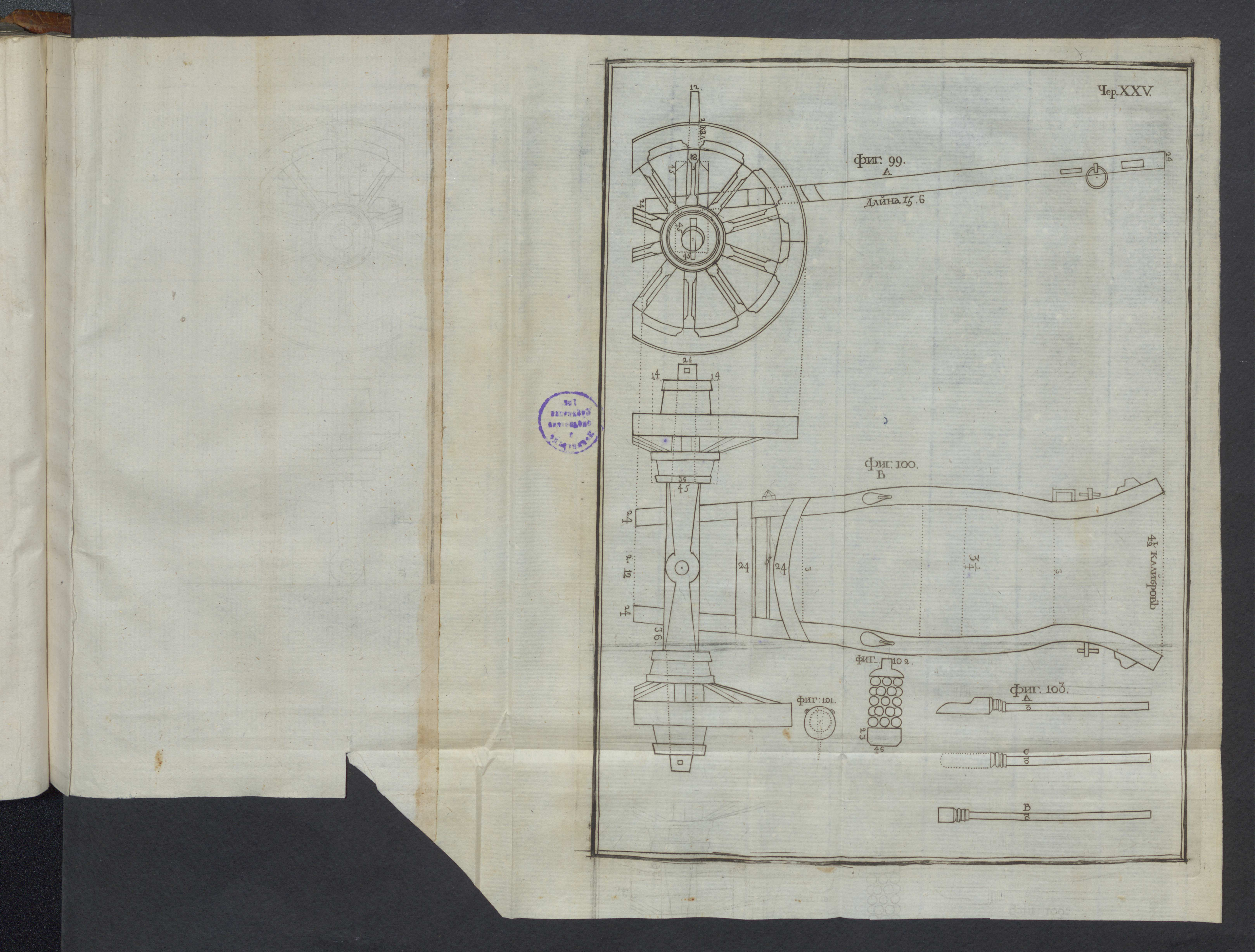

Чер. XXIII
фиг. 92
фиг. 95
Фигура 94
фиг. 90
фиг. 91
фиг. 93

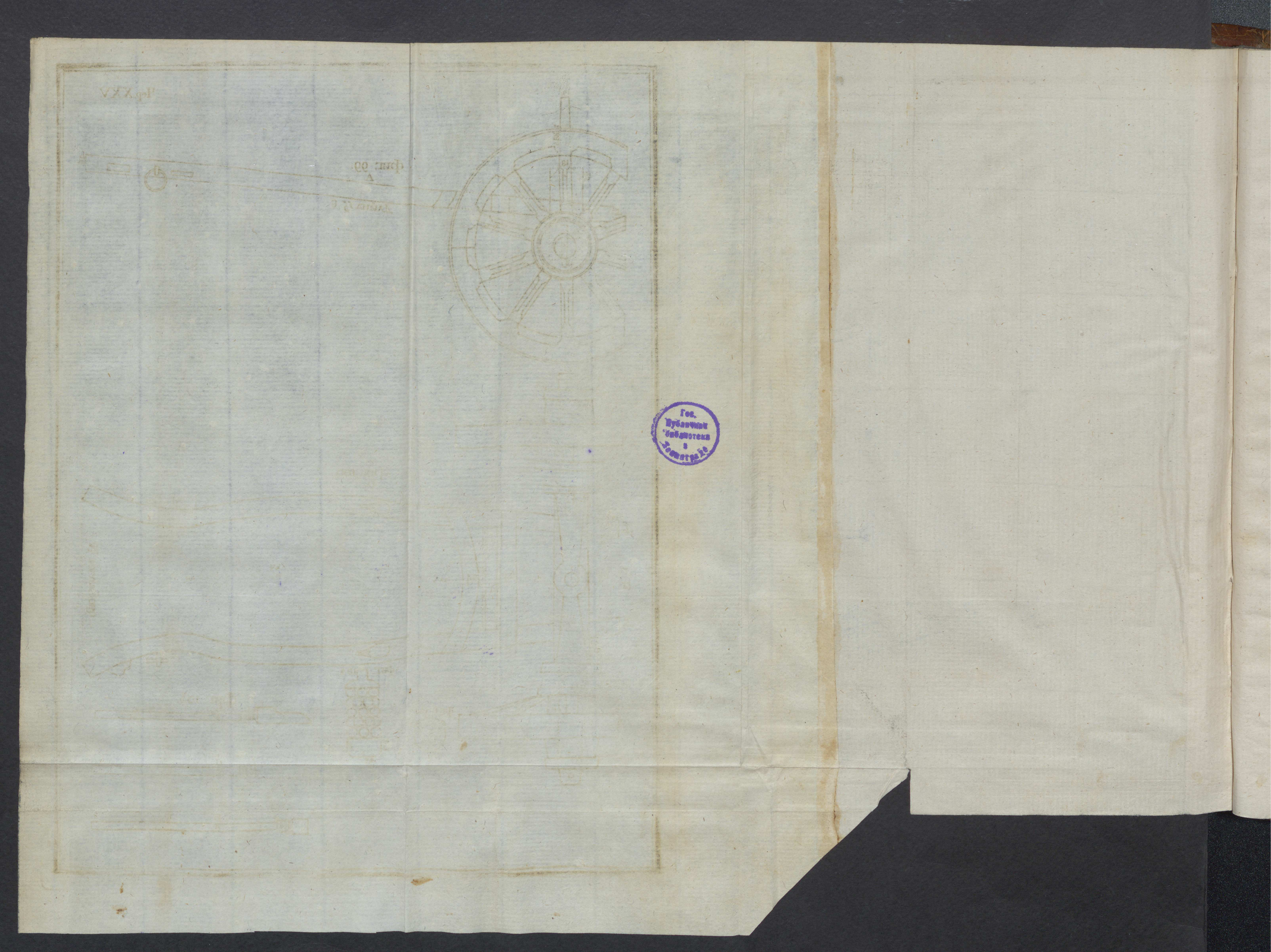

Гос.

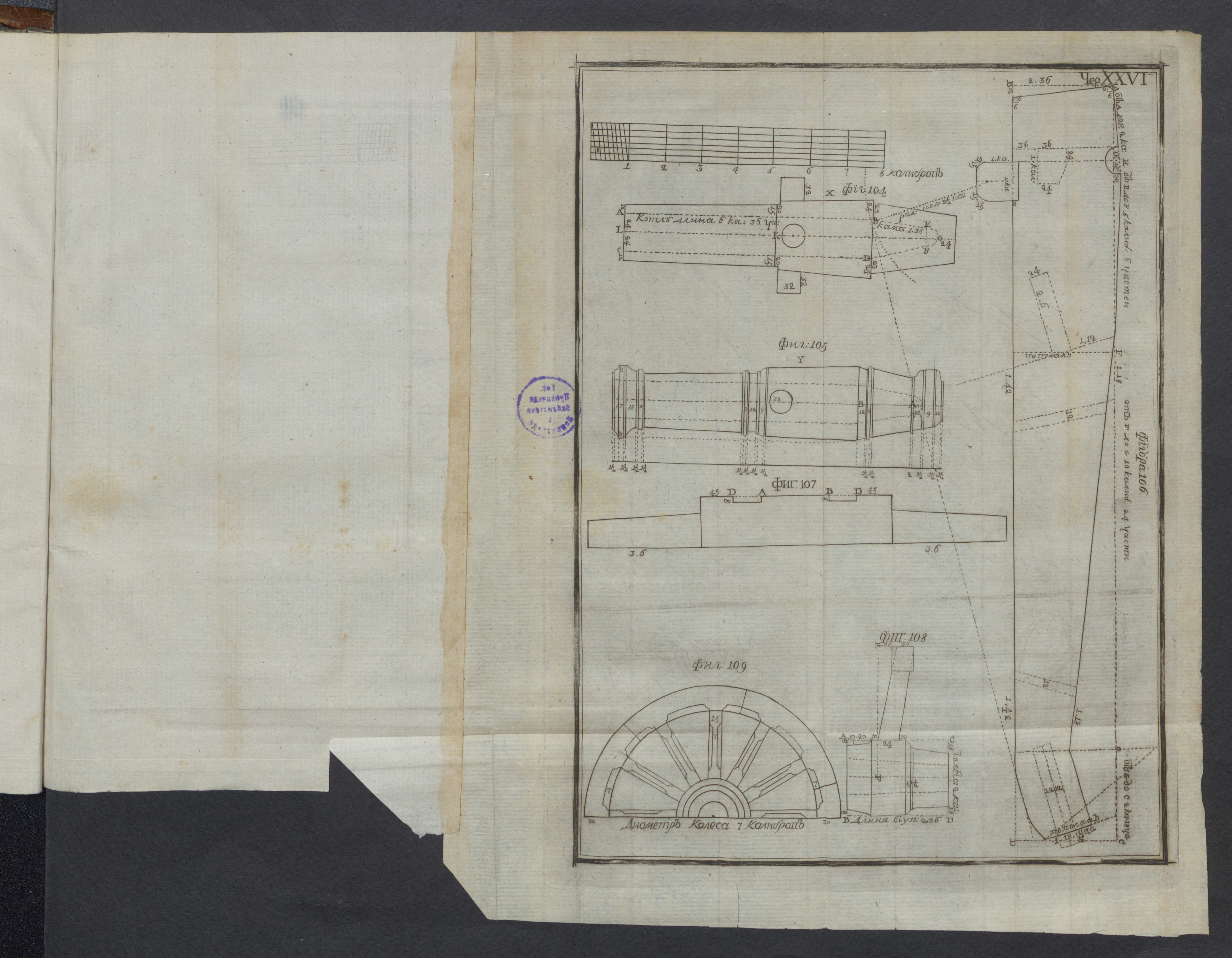


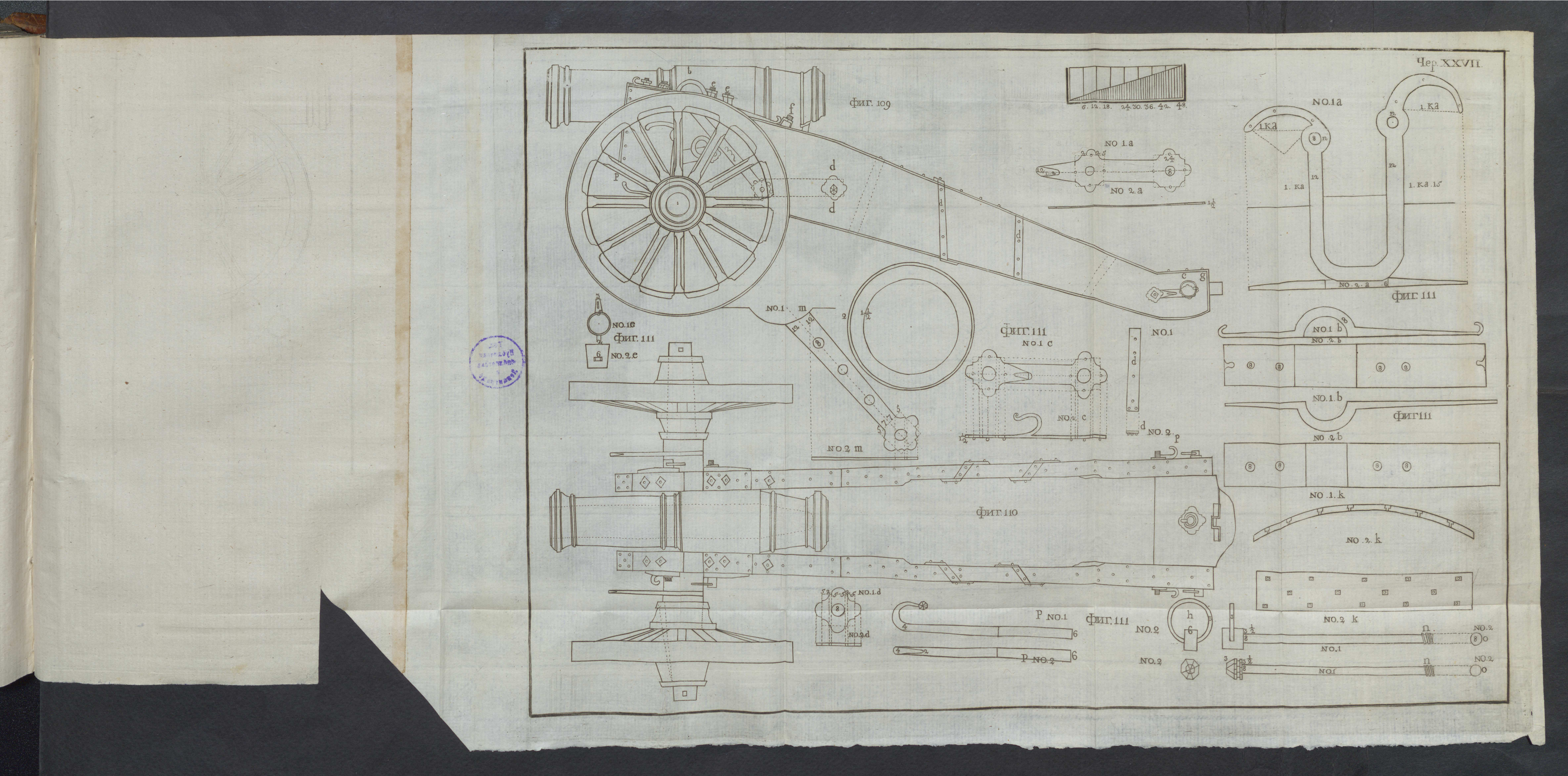
Чер XXIV
фиг 96
фиг. 98
№ 1 a
фиг. 98
№ 2 a
№ 1 a
№ 1
№ 2 b
№ 1 b
фиг. 98
№ 2 b
фиг. 98
№ 1 c
№ 1 c
№ 1 K
фиг. 98
№ 1 d
№ 1 d
фиг. 98
№ 2 K

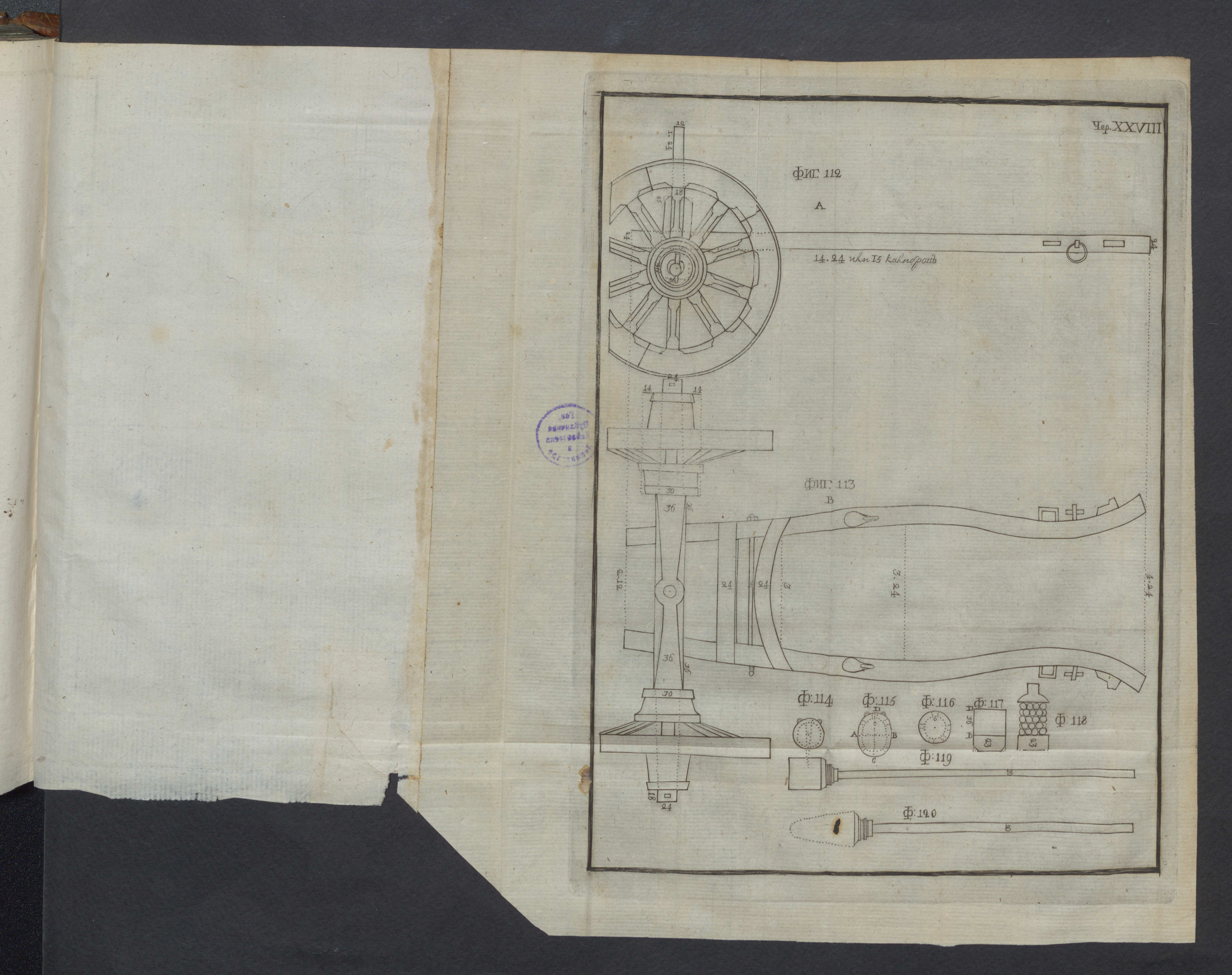

Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде

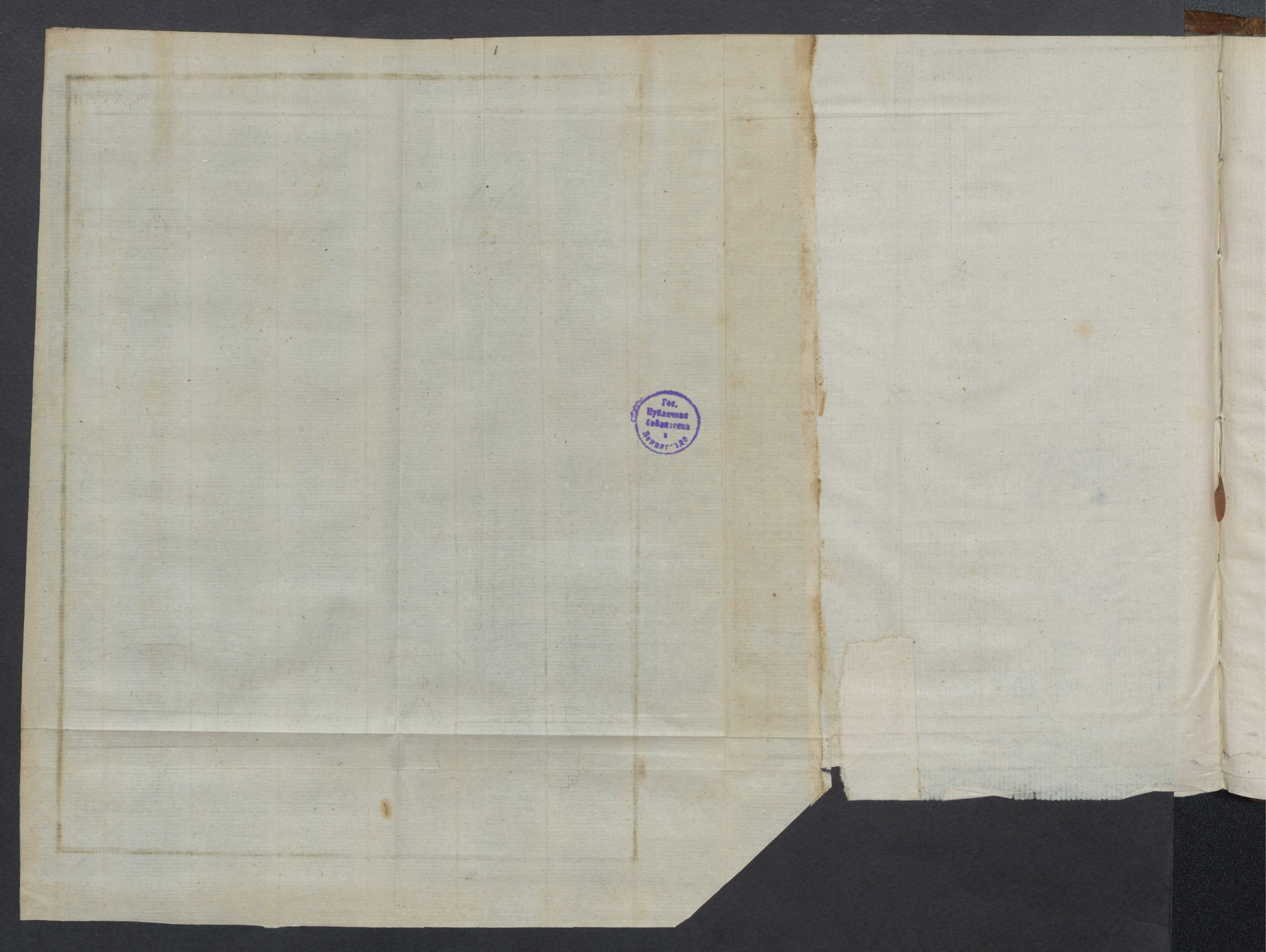

Чер. XXV.
Фиг. 99.
А
Длина 15.6
Фиг. 100.
В
4½ калибровъ
Фиг. 101.
Фиг. 102.
Фиг. 103.
А
С
В

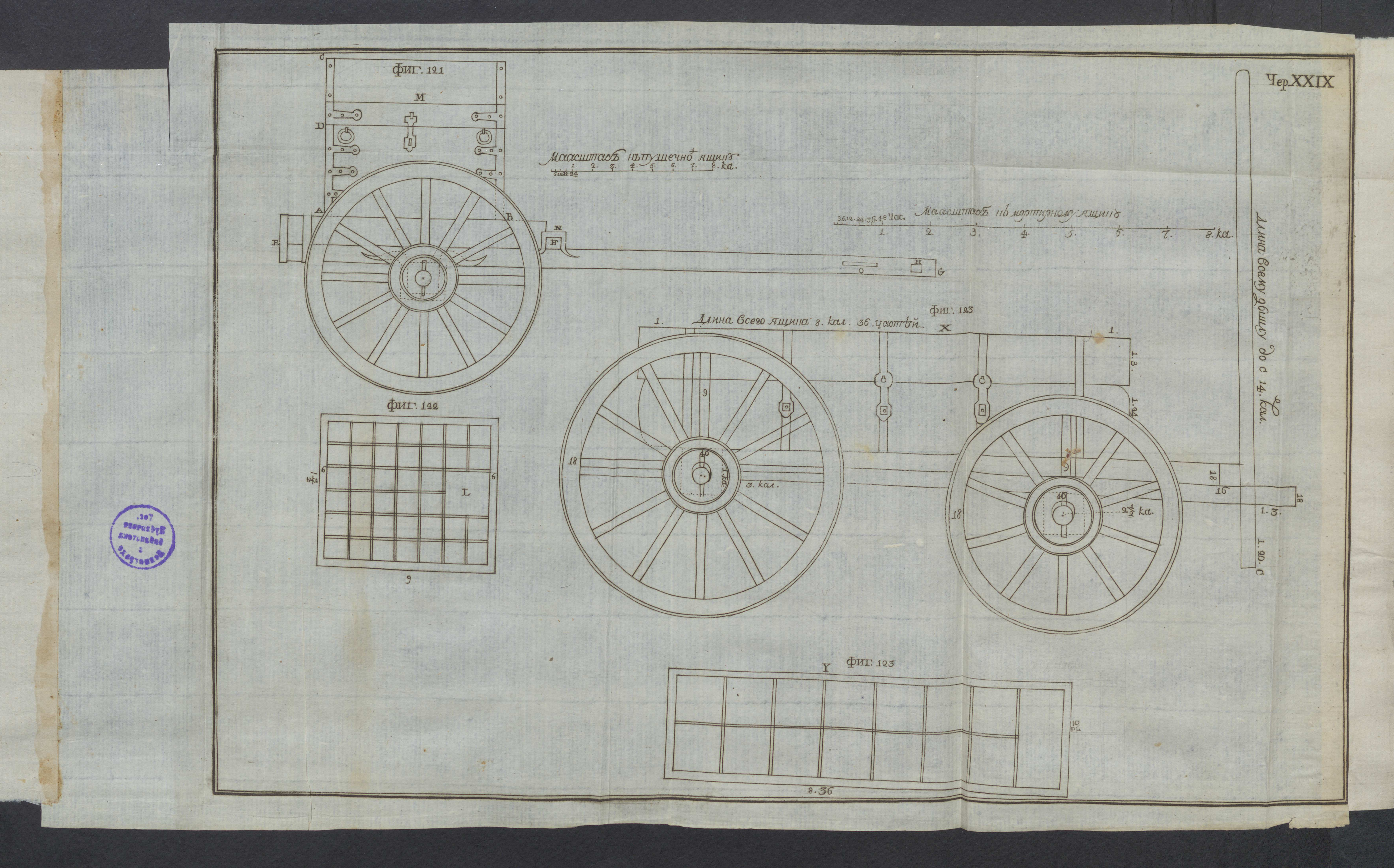


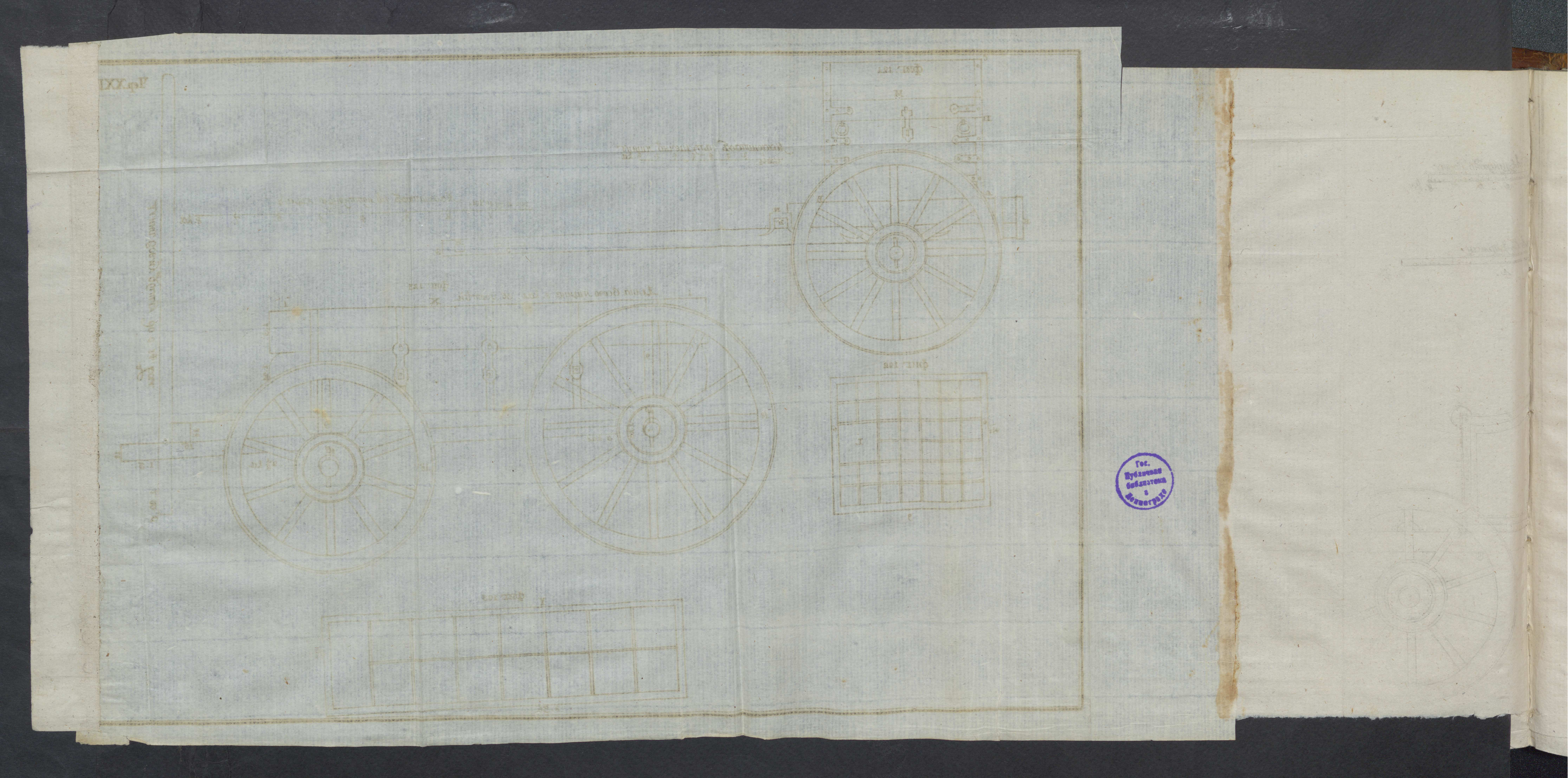

Чер. XXVI
8 калибровъ
Фиг: 104
Фиг: 105
Фиг: 107
Фиг: 108
Фиг: 109
Фигура 106
Диаметръ Колеса 7 Калибровъ

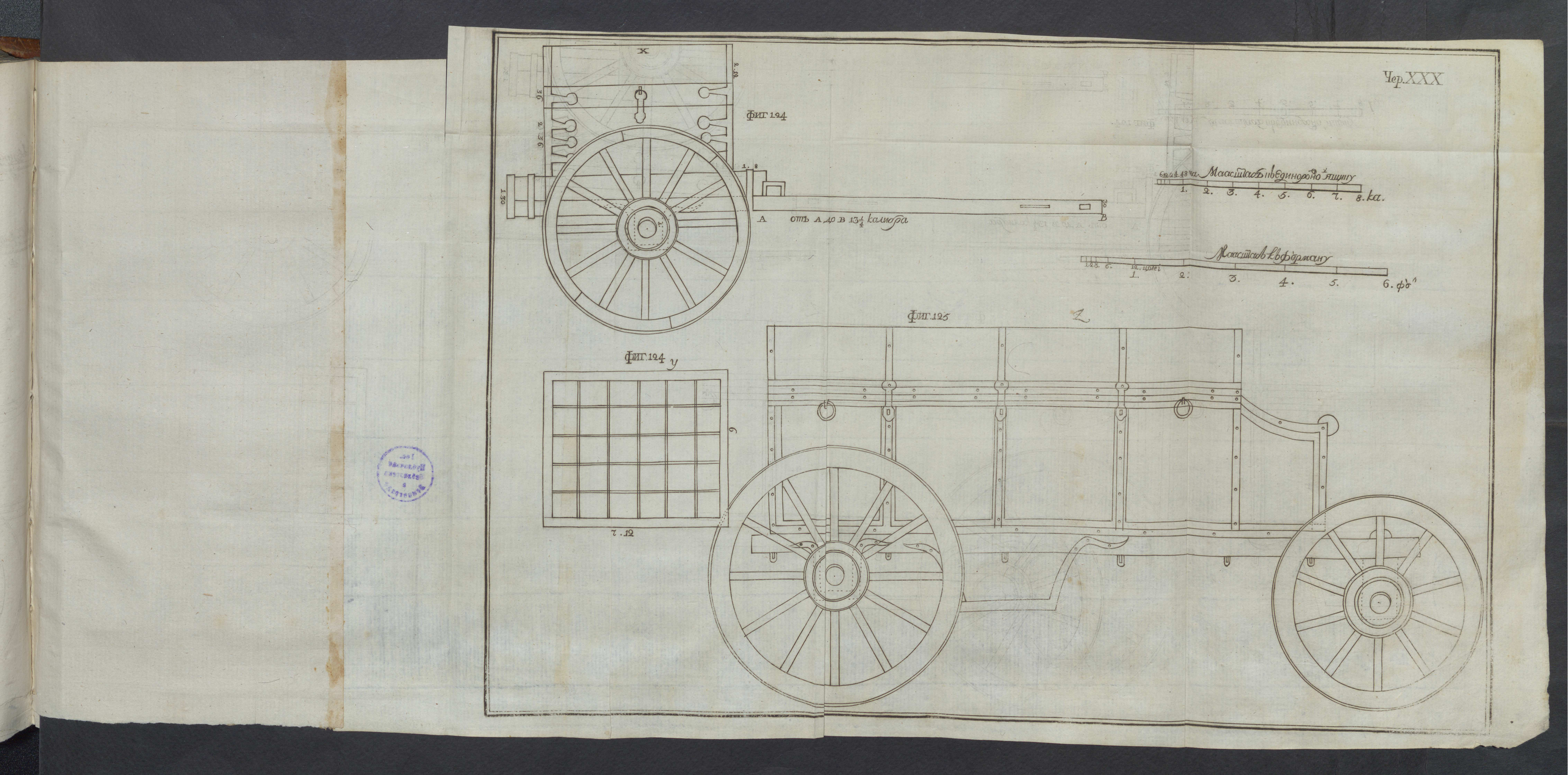

Чер. XXVII
фиг. 109
фиг. 110
фиг. 111
NO.1 a
NO 2. a
NO.1 b
NO 2. b
NO.1 c
NO.2 c
NO.1 d
NO.2 d
NO.2 e
NO.1 k
NO 2. k
NO.1 m
NO.2 m
P NO.1
P NO.2
1. ка
6. 12. 18. 24. 30. 36. 42. 48.

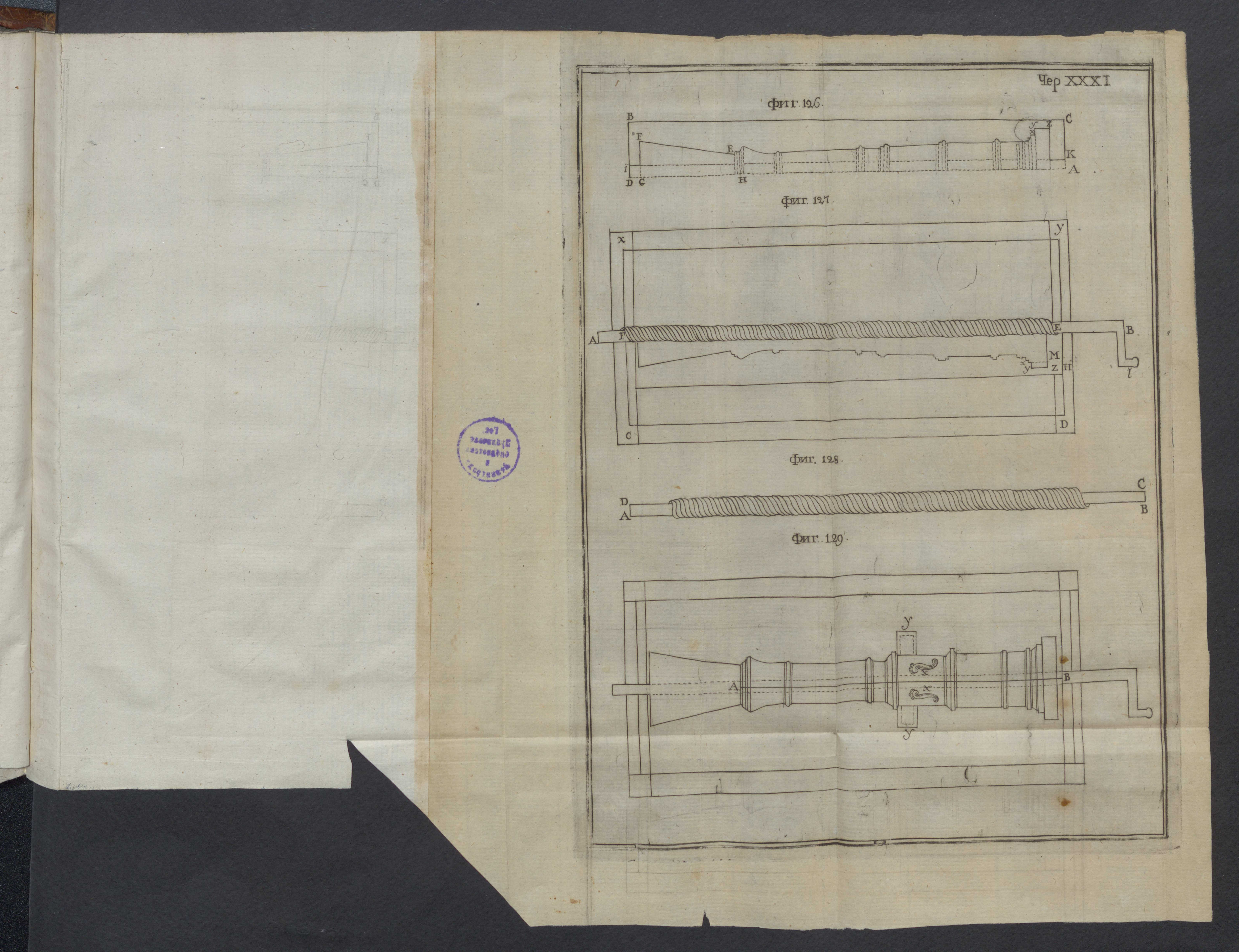

Чер. XXVIII
Фиг. 112
A.
14. 24 или 15 калибров
Фиг. 113
B
Ф:114
Ф:115
Ф:116
Ф:117
Ф:118
Ф:119
Ф:120

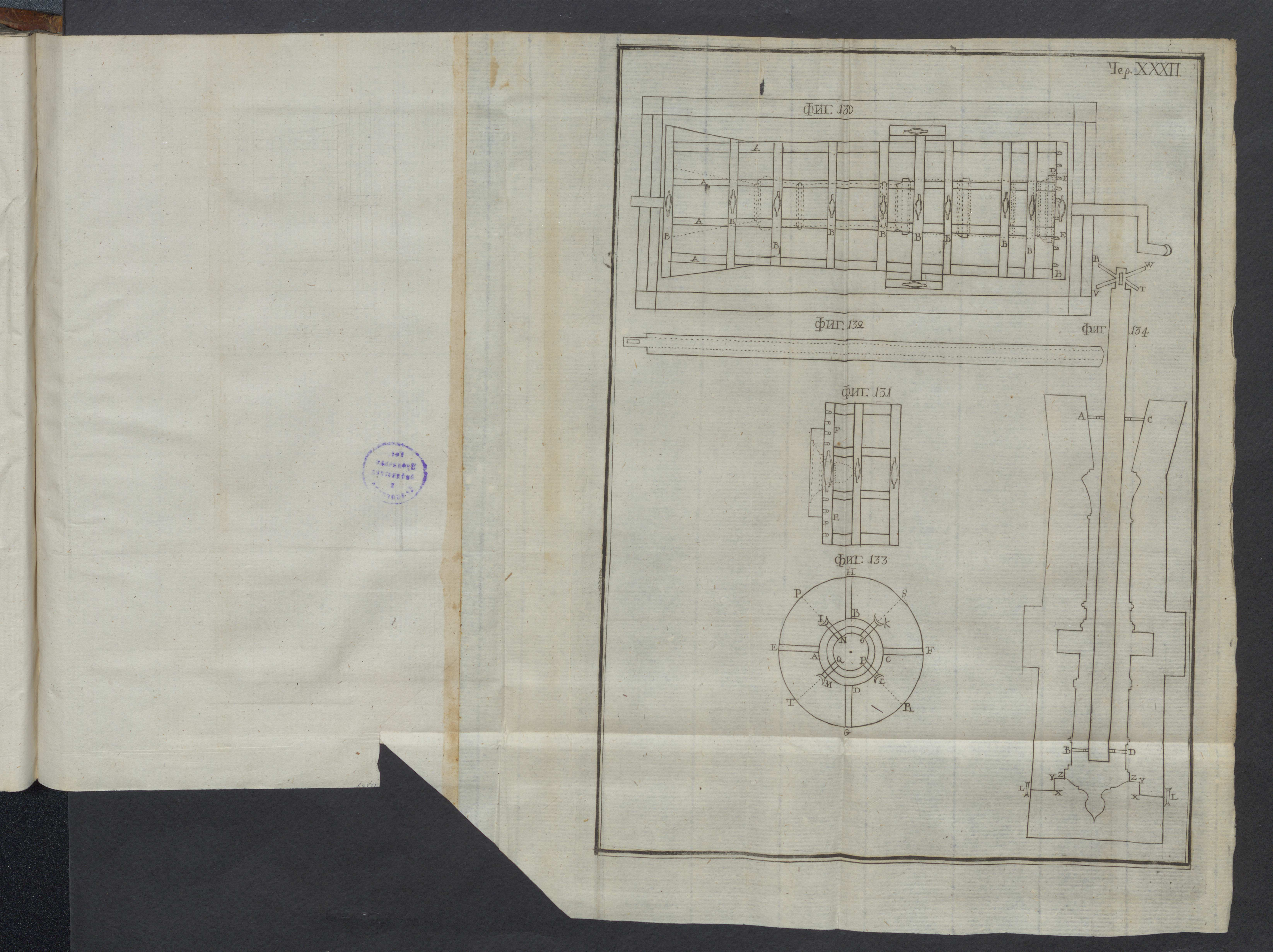



Чер. XXIX
фиг. 121
C
M
D
A
B
E
N
F
O
H
G
Масштаб к пушечному ящику
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. ка.
Масштаб к мортирному ящику
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. ка.
фиг. 122
L
фиг. 123
1. Длина всего ящика 8. кал. 36. частей
X
3. кал.
18
16
1. 3.
1. 20. с
фиг. 123
Y
8. 36
Длина всему дышлу до с 14. кал.

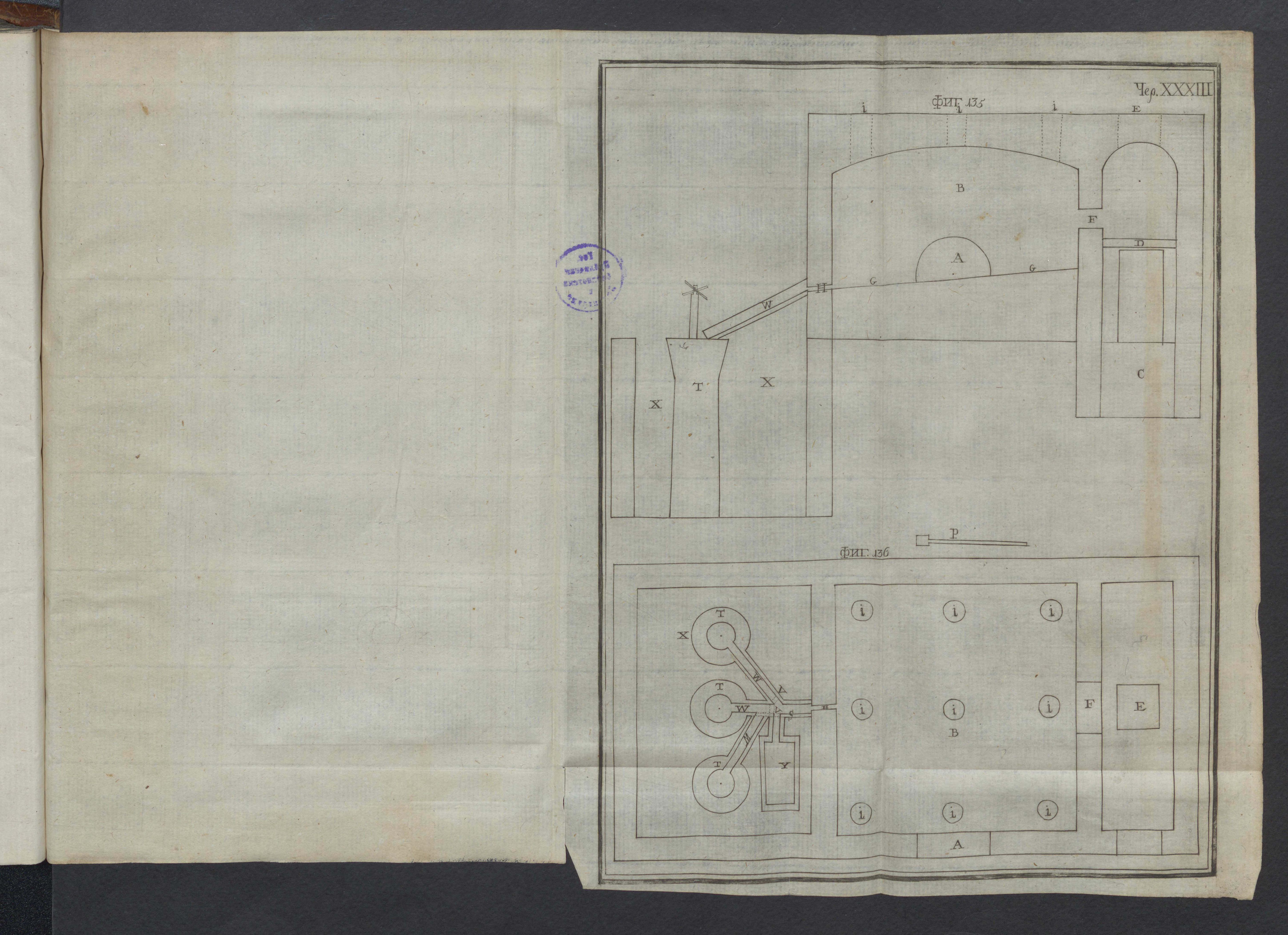

Гос.
Публичная
библиотека
в
Ленинграде

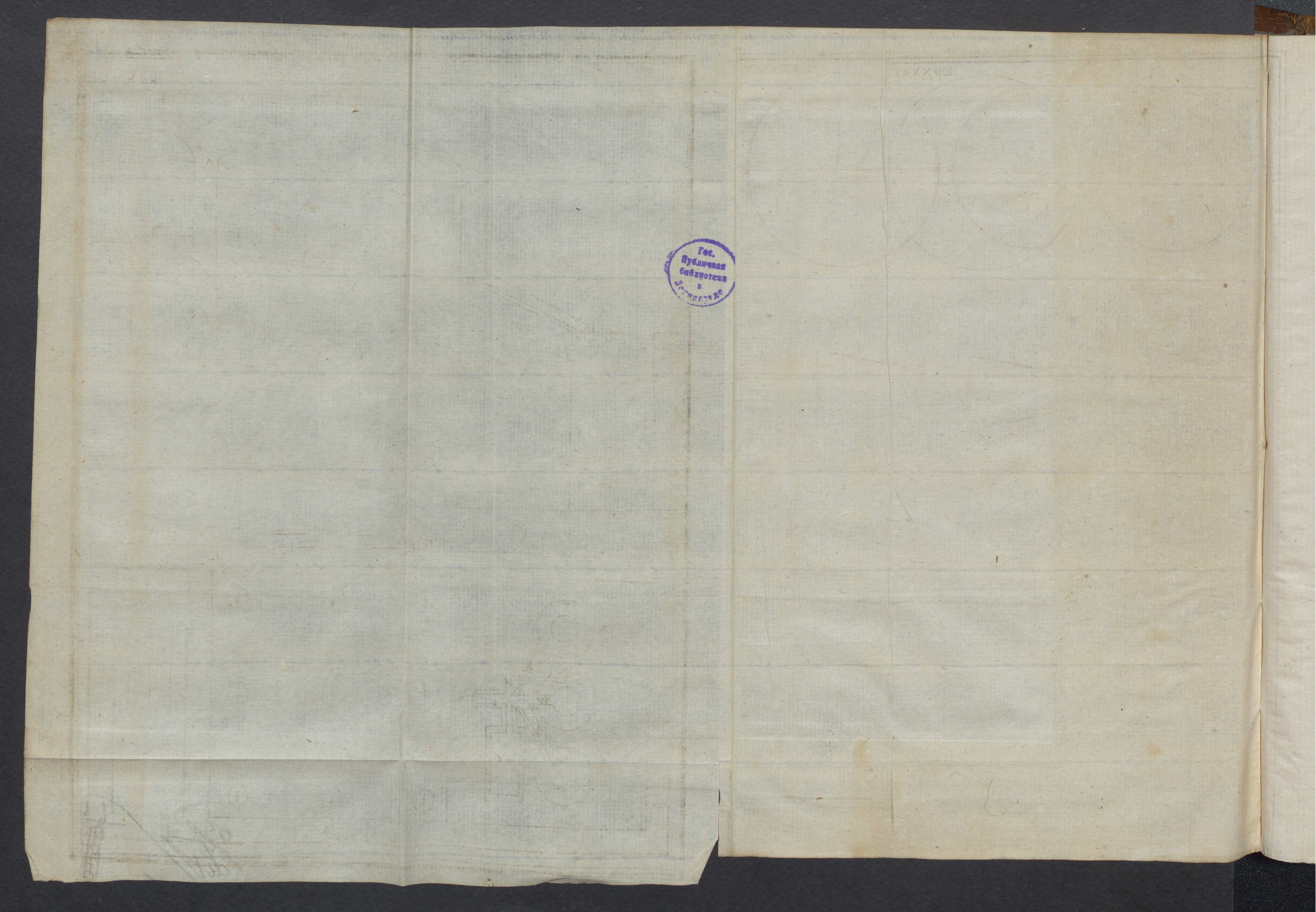

Чер. XXX
X
Фиг. 124
A
отъ А до В 13¼ калибра
B
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. ка.
1. 2. 3. 4. 5. 6. фу
Фиг. 125
Z
Фиг. 124 у
7. 12

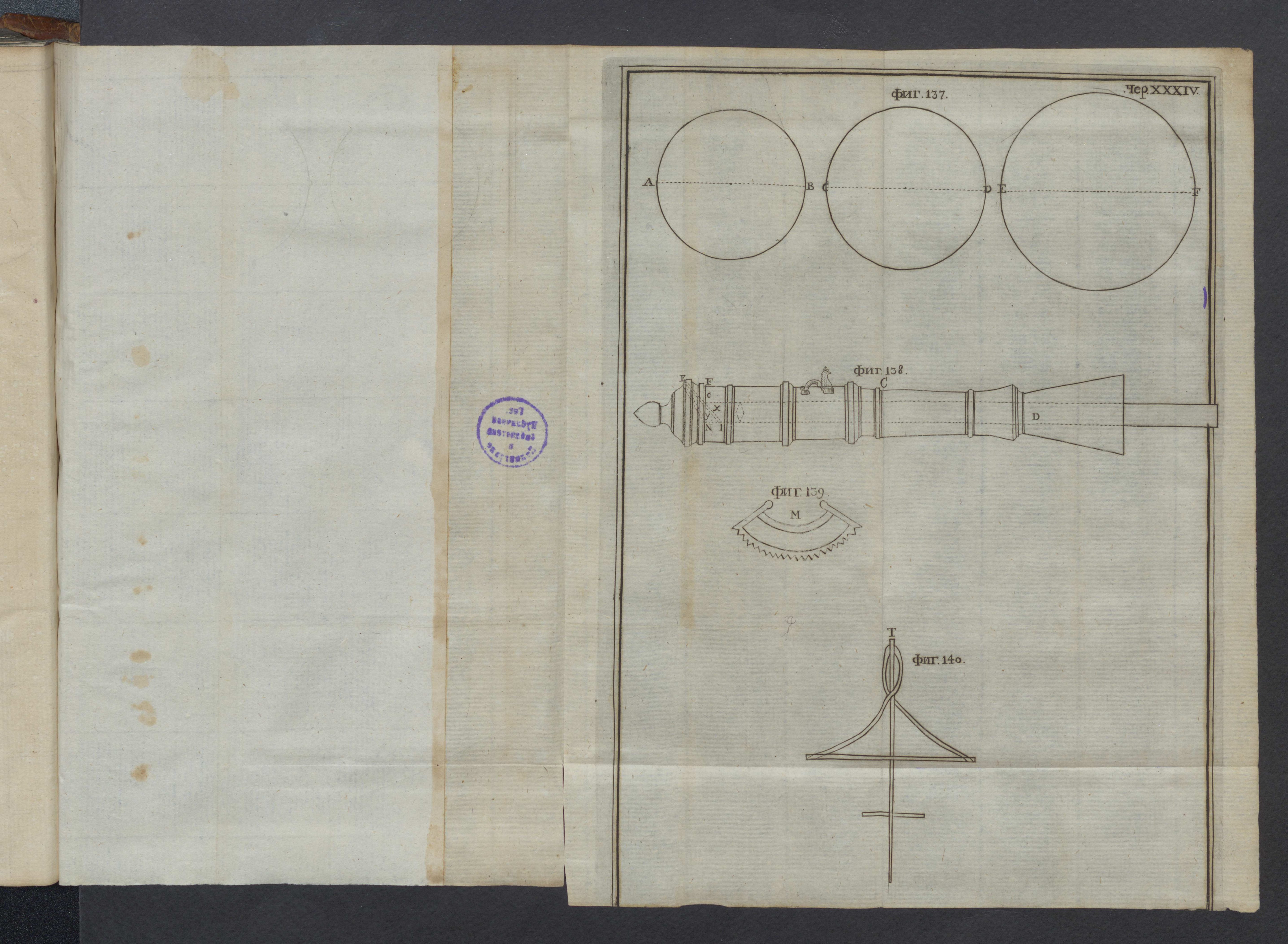

Чер XXXI
Фиг. 126
B
F
E
C
Z
K
A
i
D C
H
Фиг. 127
X
Y
A
F
E
B
M
Z
H
i
C
D
Фиг. 128
D
A
C
B
Фиг. 129
y
A
x
B

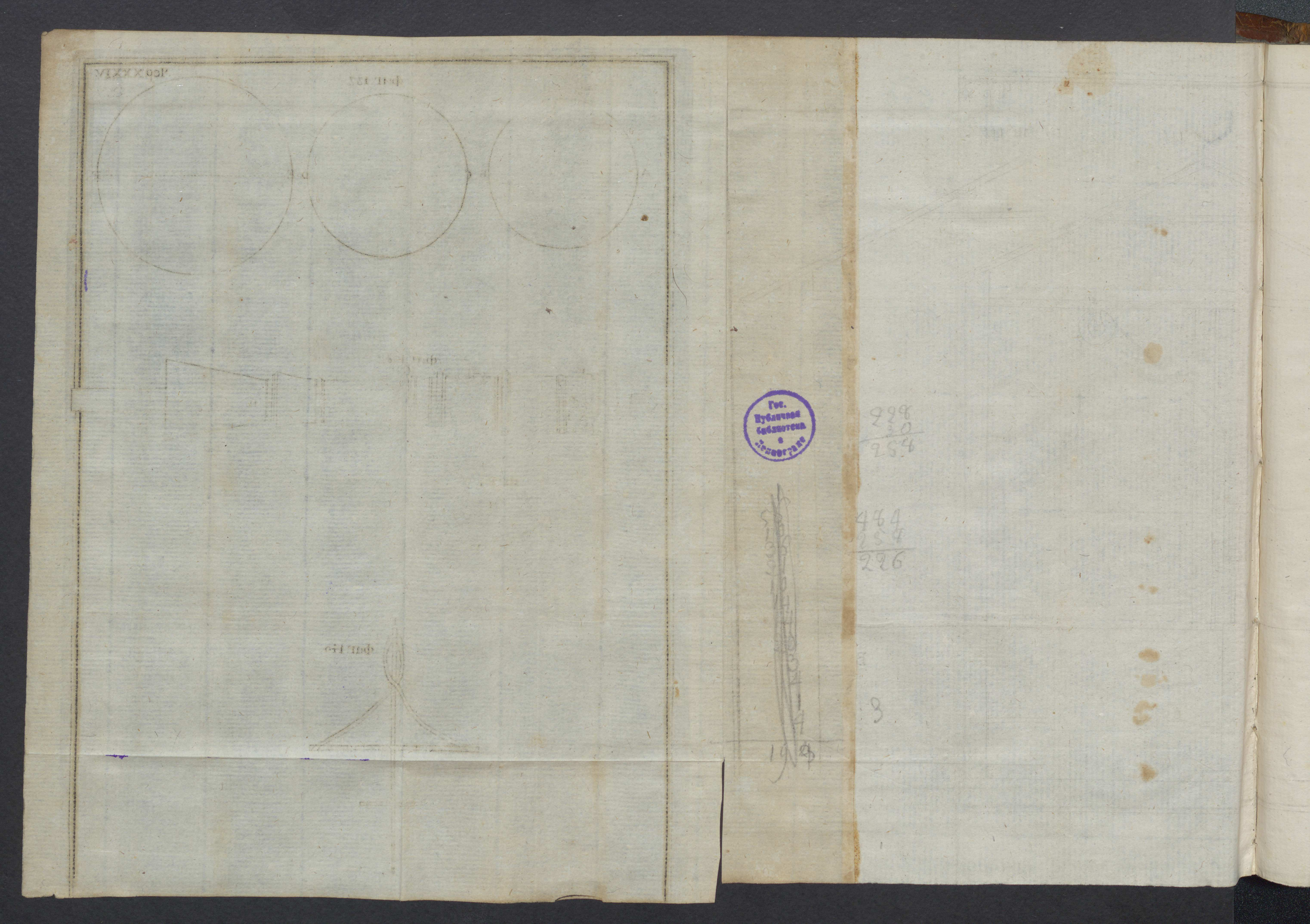

Чер. XXXII
фиг. 130
A
A
A
A
B
B
B
B
B
B
B
B
B
B
B
D
E
E
фиг. 132
фиг. 134
R
W
T
V
фиг. 131
F
E
фиг. 133
H
P
S
B
I
K
N
E
A
Q
P
C
F
M
L
D
T
R
G
A
C
B
D
Y
Z
Z
Y
L
X
X
L

Гос. Публичная Библиотека в Ленинграде
124


Чер. XXXIII
Фиг. 135
i
i
i
E
B
F
D
A
G
G
H
W
T
X
X
C
P
Фиг. 136
T
X
T
W
T
Y
i
i
i
i
i
i
i
i
i
B
F
E
A




Чер. XXXIV.
Фиг. 137.
A
B
C
D
E
F
Фиг. 138.
E
F
C
X
N
D
Фиг. 139.
M
Фиг. 140.
T


Гос. Публичная библиотека в Ленинграде

Фиг. 141.

S

A

V

X

F F

T T

E

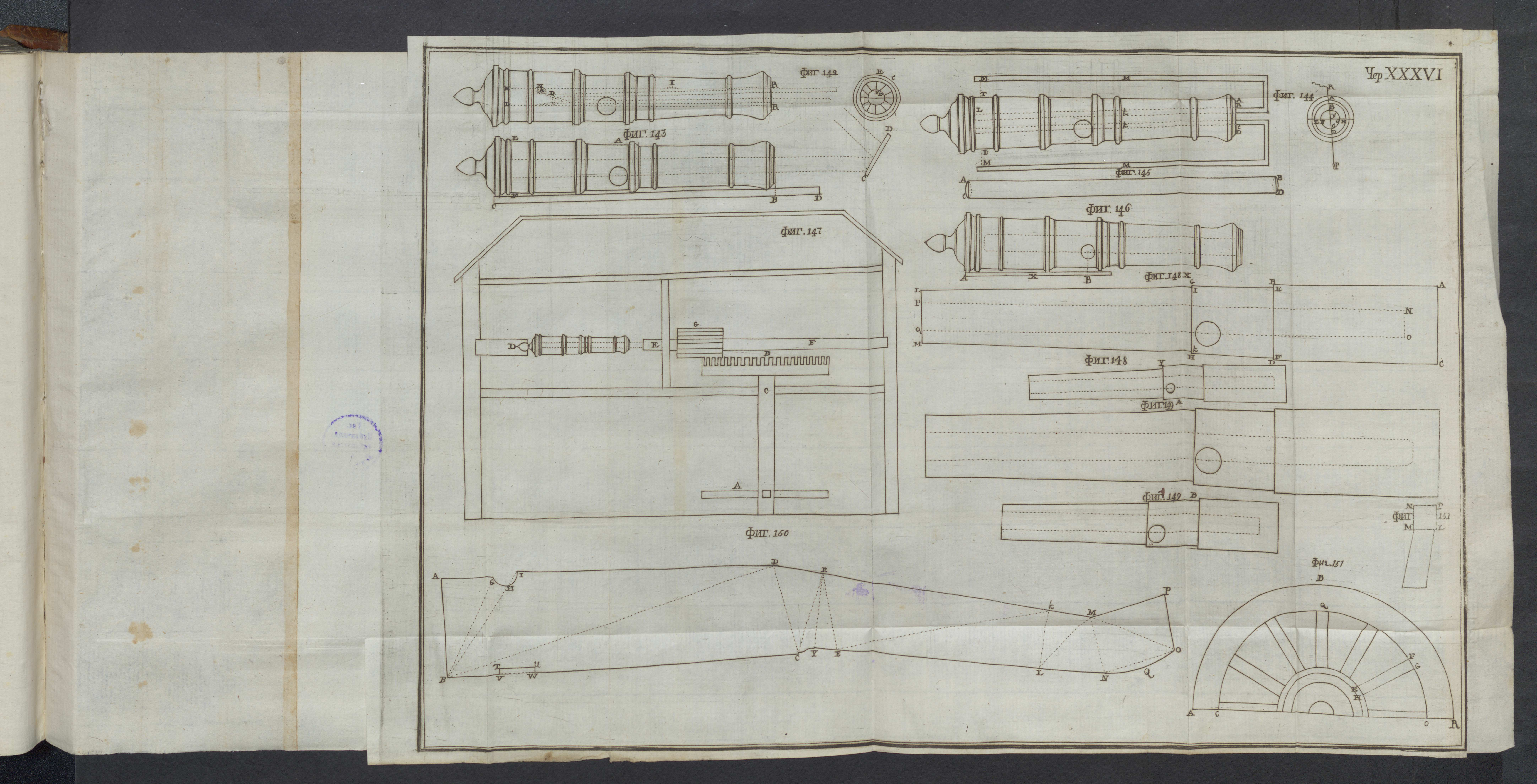
R R

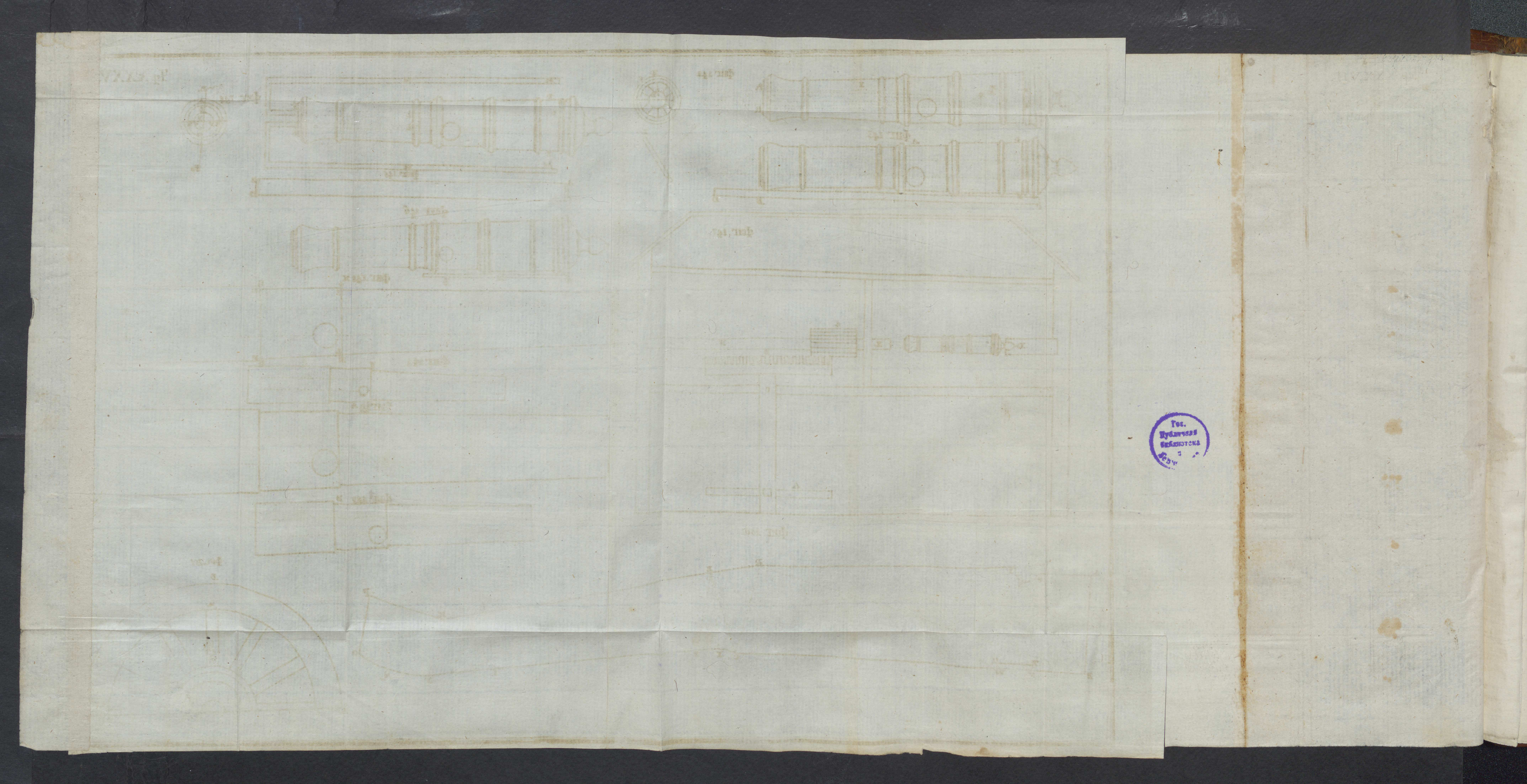
B

D

C C

W


Чер XXXVI
фиг. 142
фиг. 143
фиг. 144
фиг. 145
фиг. 146
фиг. 147
фиг. 148 X
фиг. 148
фиг. 149
фиг. 149
фиг. 150
фиг. 151
фиг. 151


Гос.
Публичная
библиотека

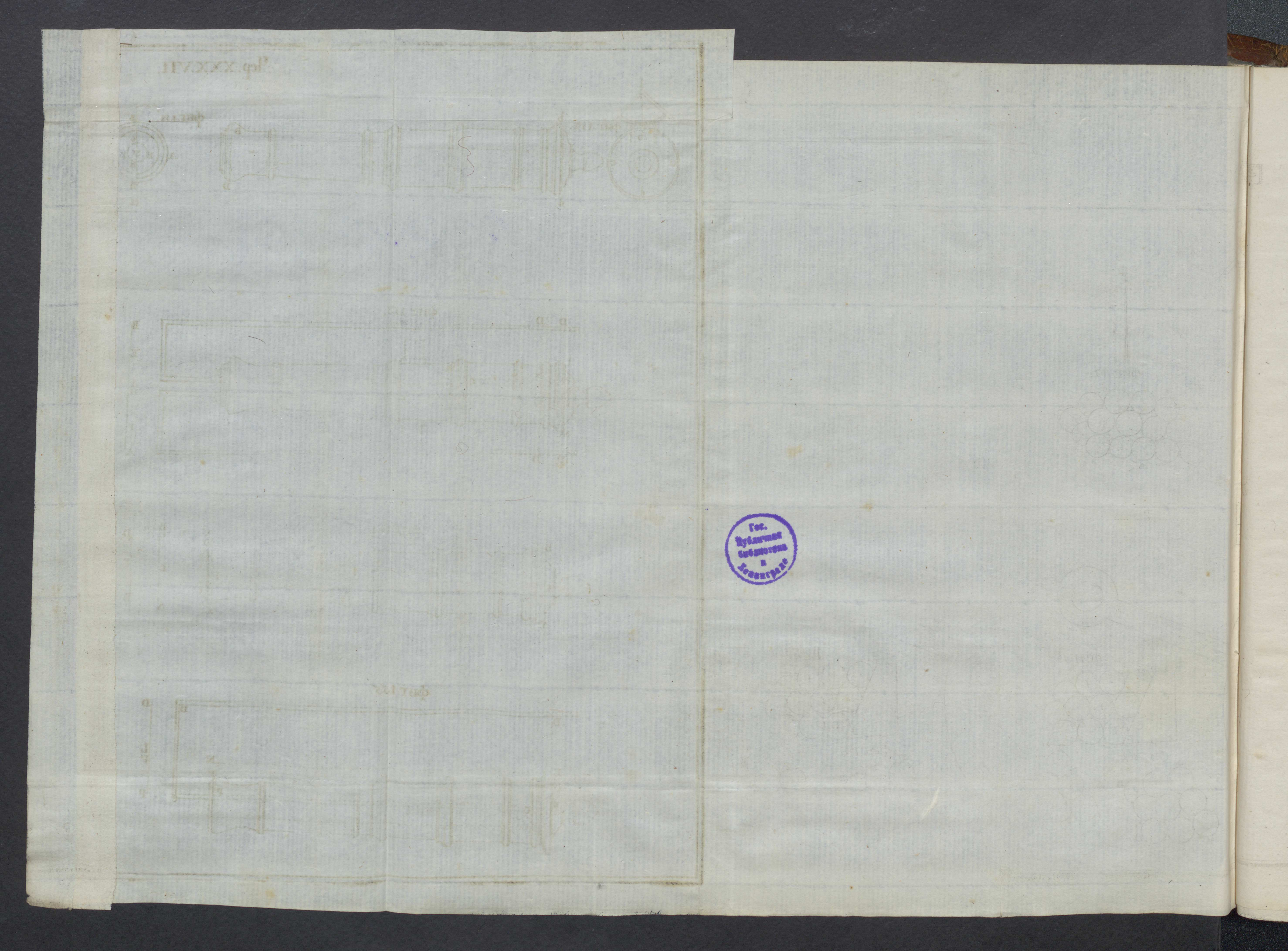
фиг. 152.

фиг. 152.

фиг. 153.

фиг. 154.

фиг. 155.


Гос. Публичная библиотека в Ленинграде

Чер. XXXVIII

фиг. 156

фиг. 157

фиг. 163

фиг. 158

фиг. 159

фиг. 160

фиг. 162

фиг. 161

Гос.
Публичная
библиотека
в

Фиг. 164.

C

B

Фиг. 165

B

Фиг. 166

A

B

Фиг. 167.

A

E

Б

D

C

Фиг. 168.

C

D E

N

O

H

M

L

A

T

D

F

B

K

Фиг. 169

C

M N

E

K

O L H

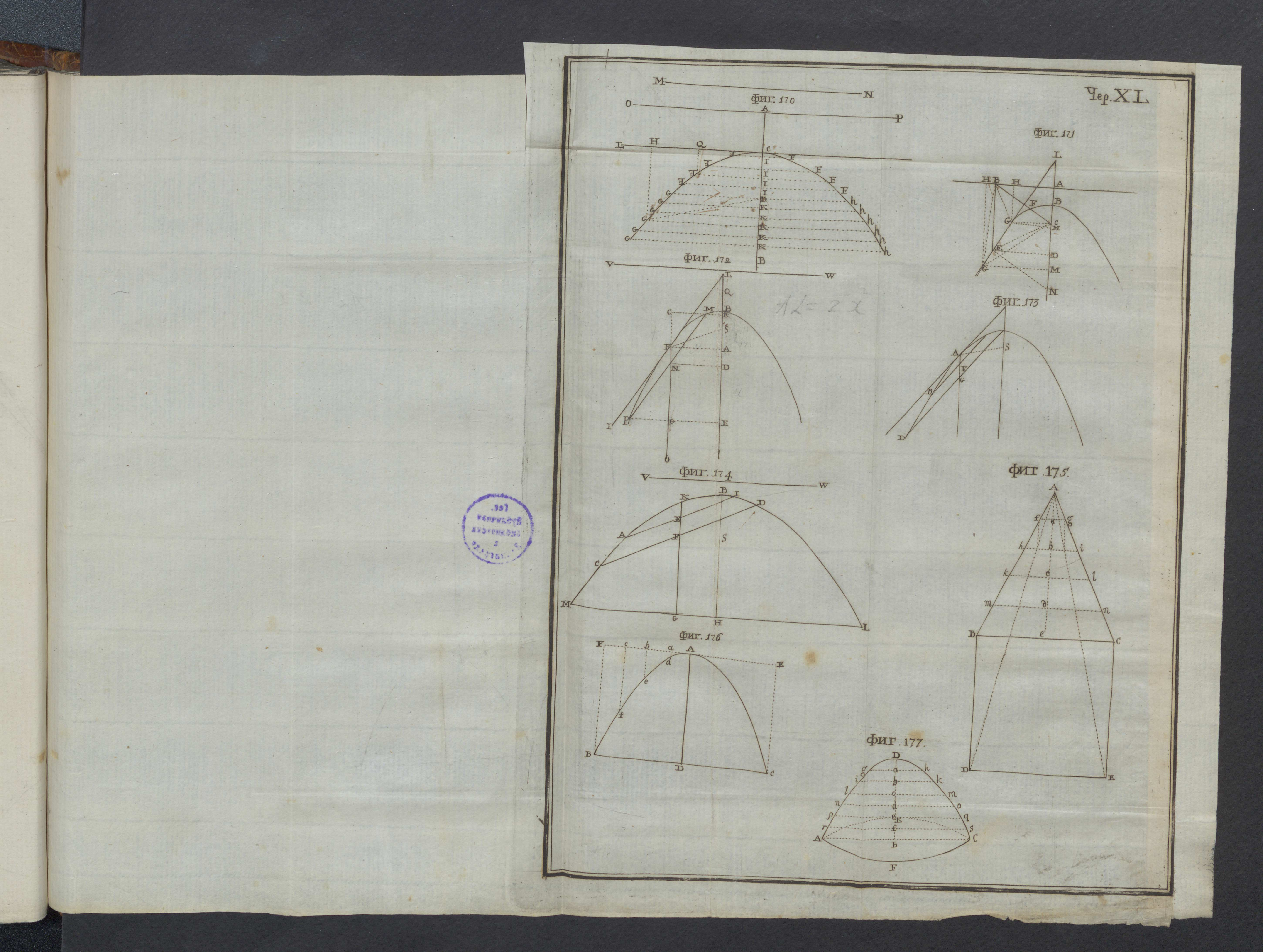
I F

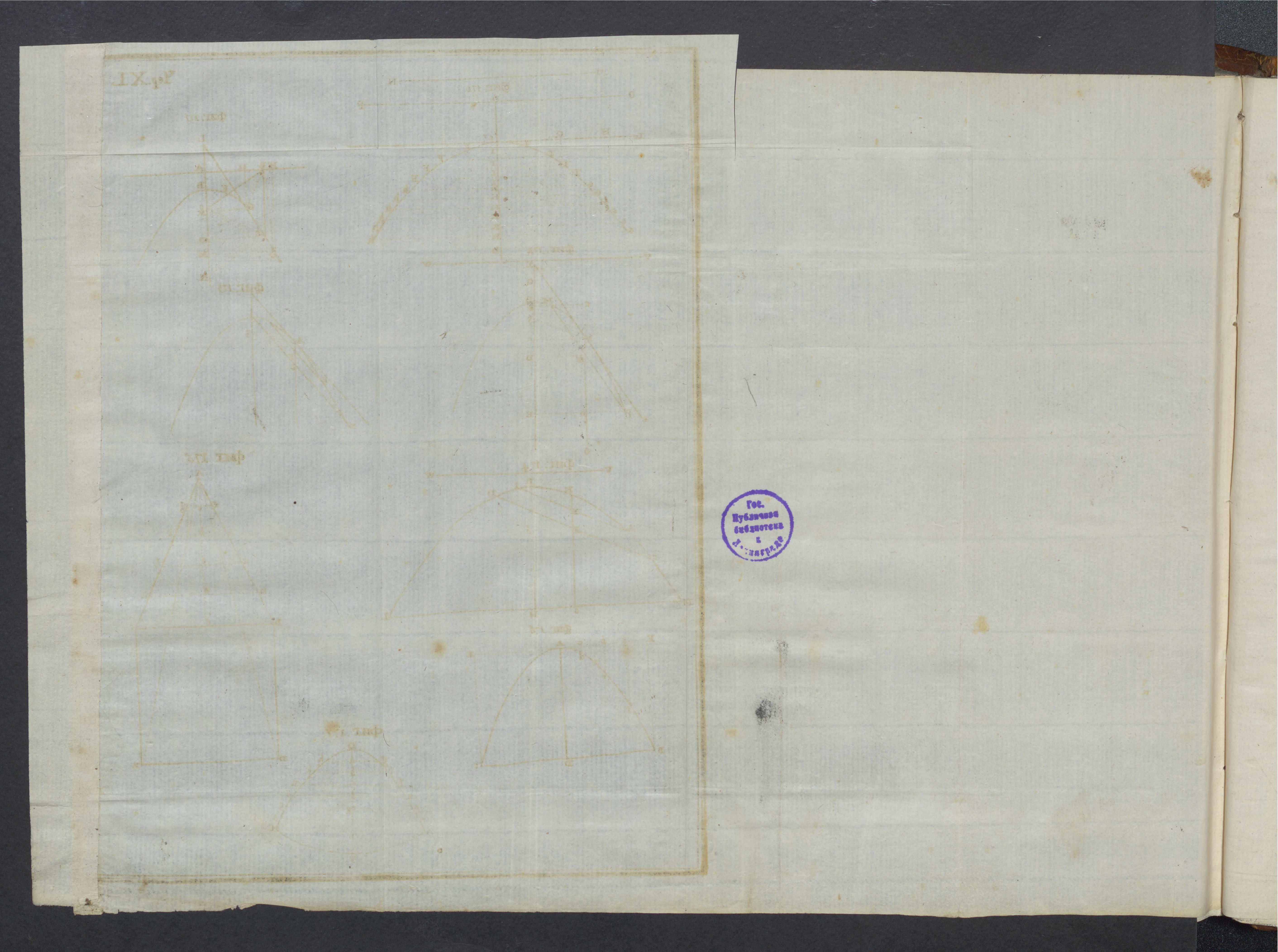
A

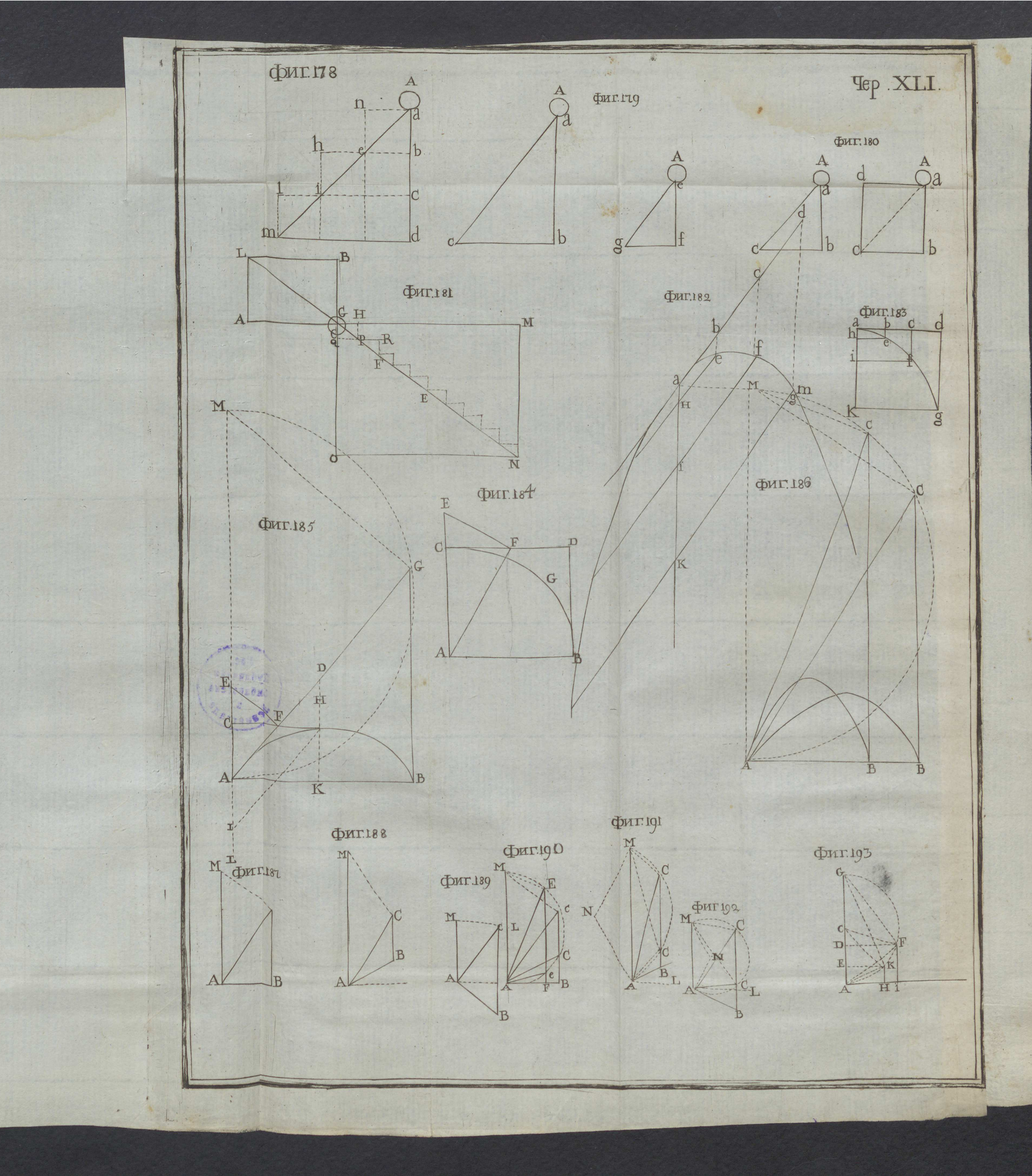
D

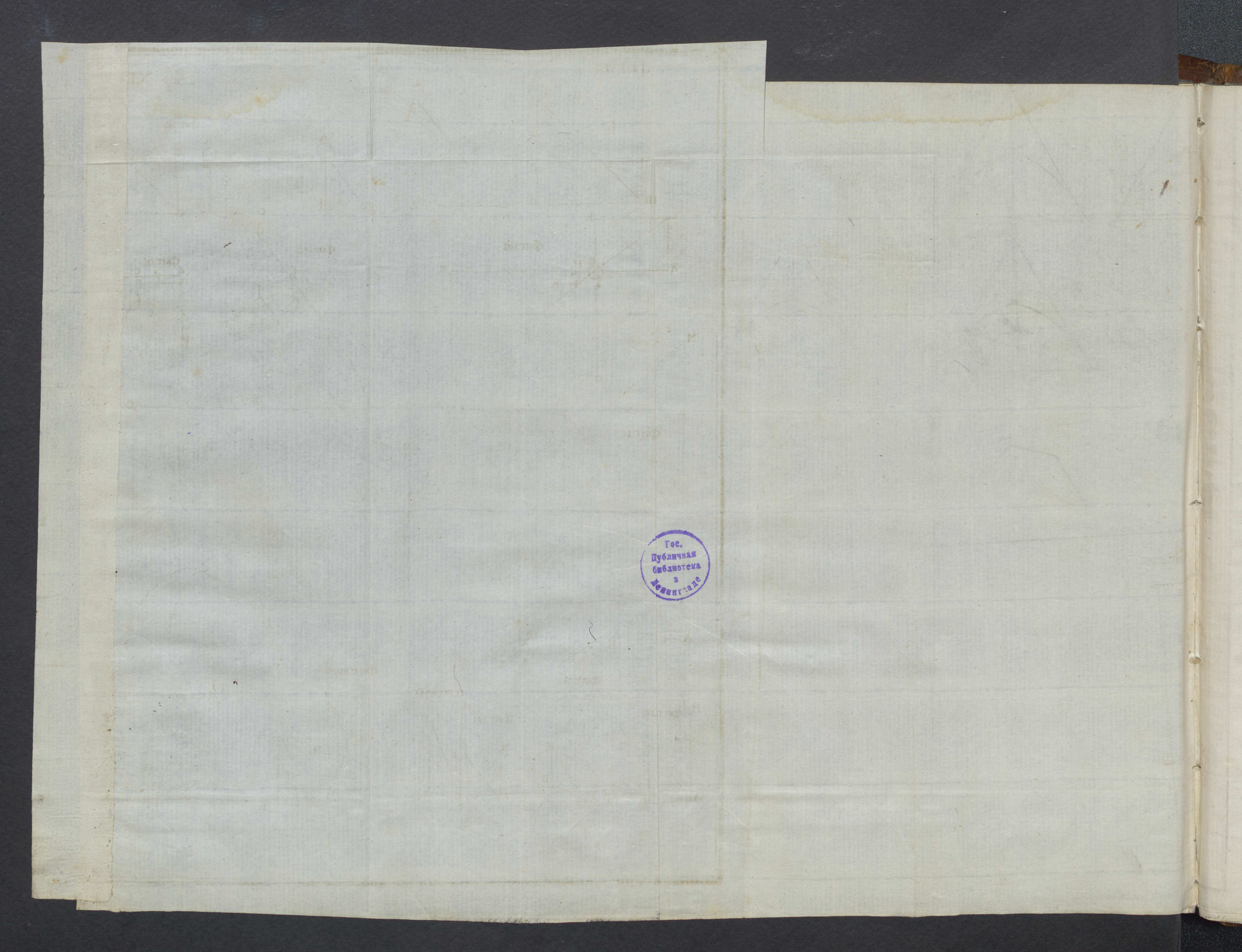
B

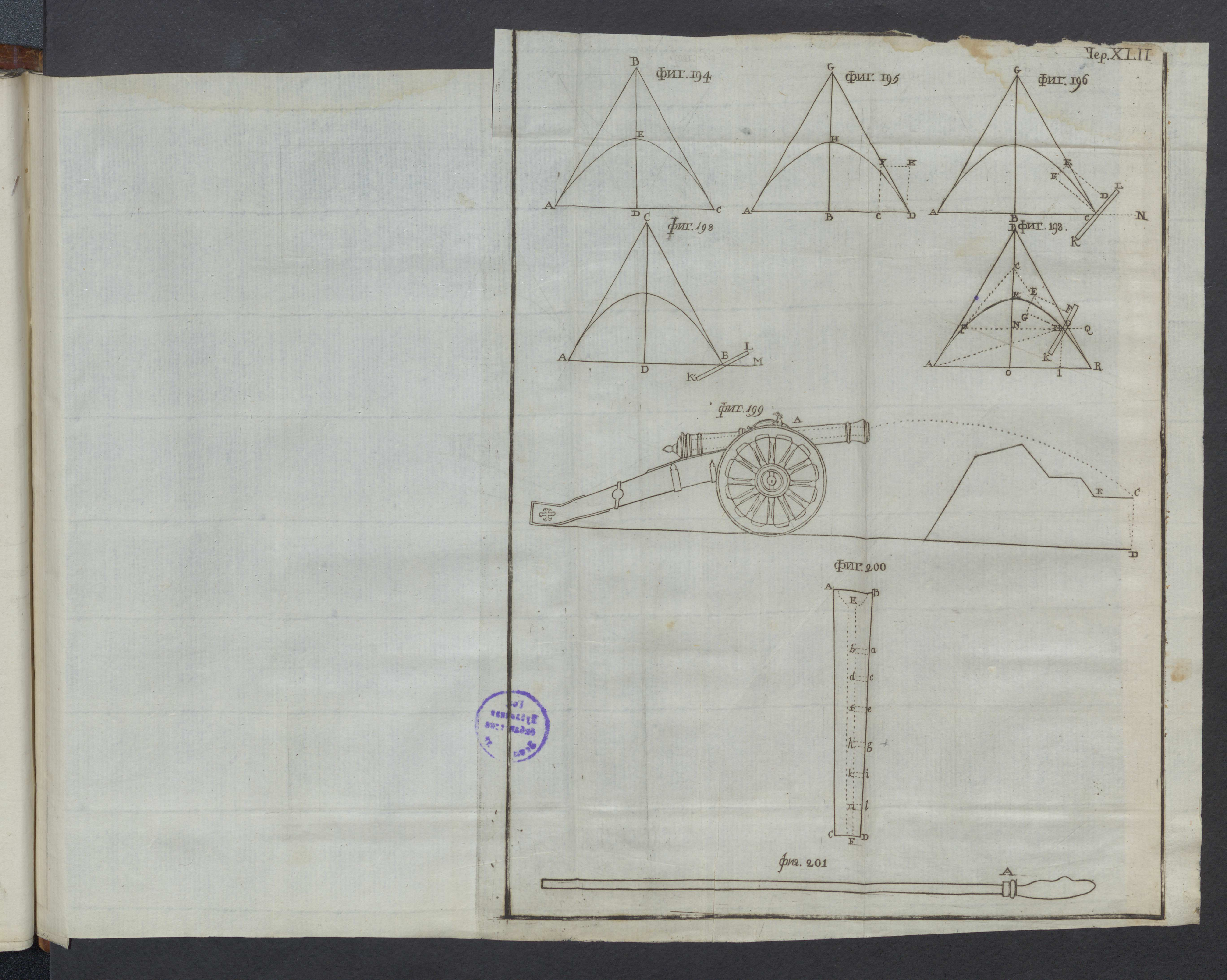
G

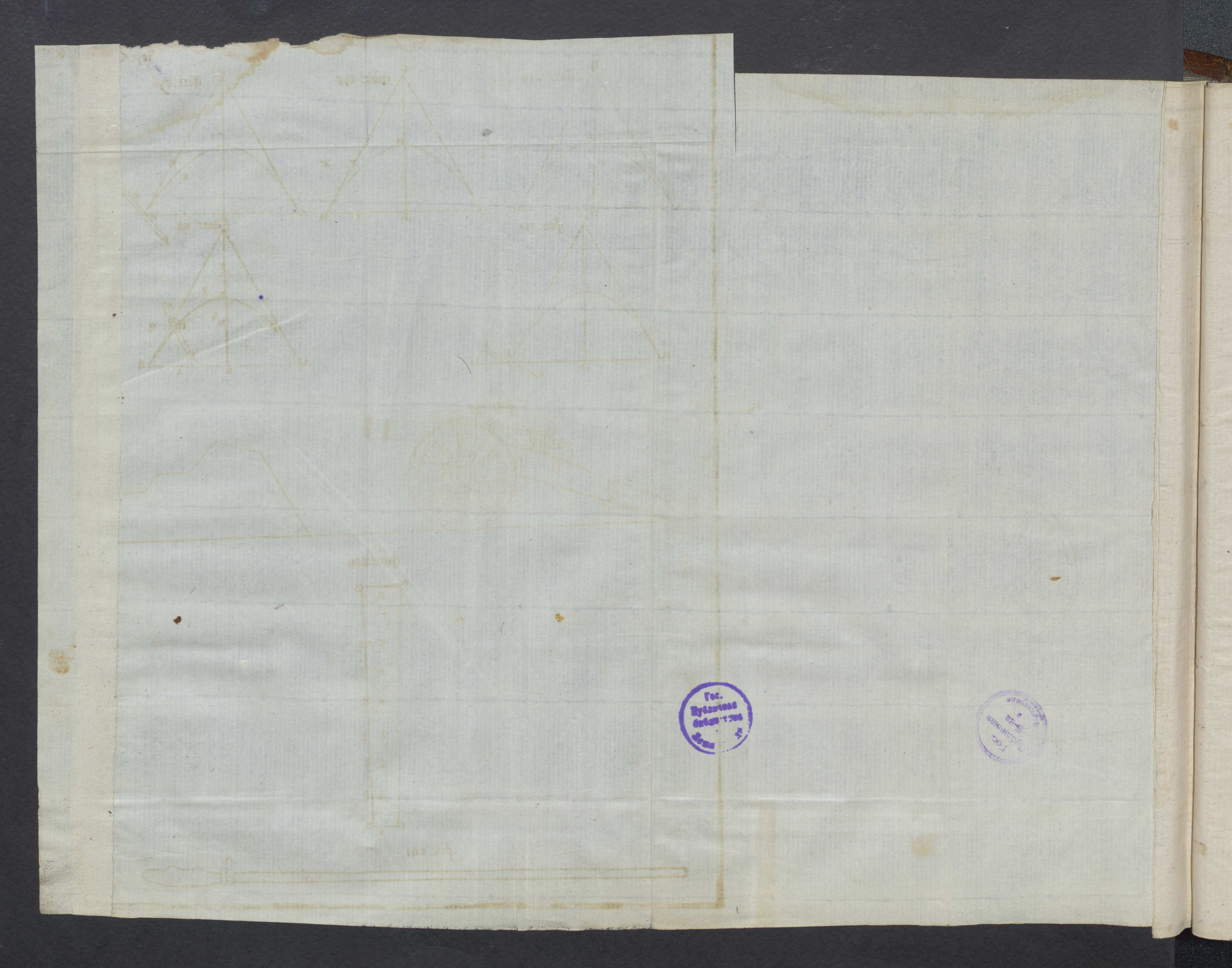

Чер. XL.
фиг. 170
фиг. 171
фиг. 172
фиг. 173
фиг. 174
фиг. 175.
фиг. 176
фиг. 177.

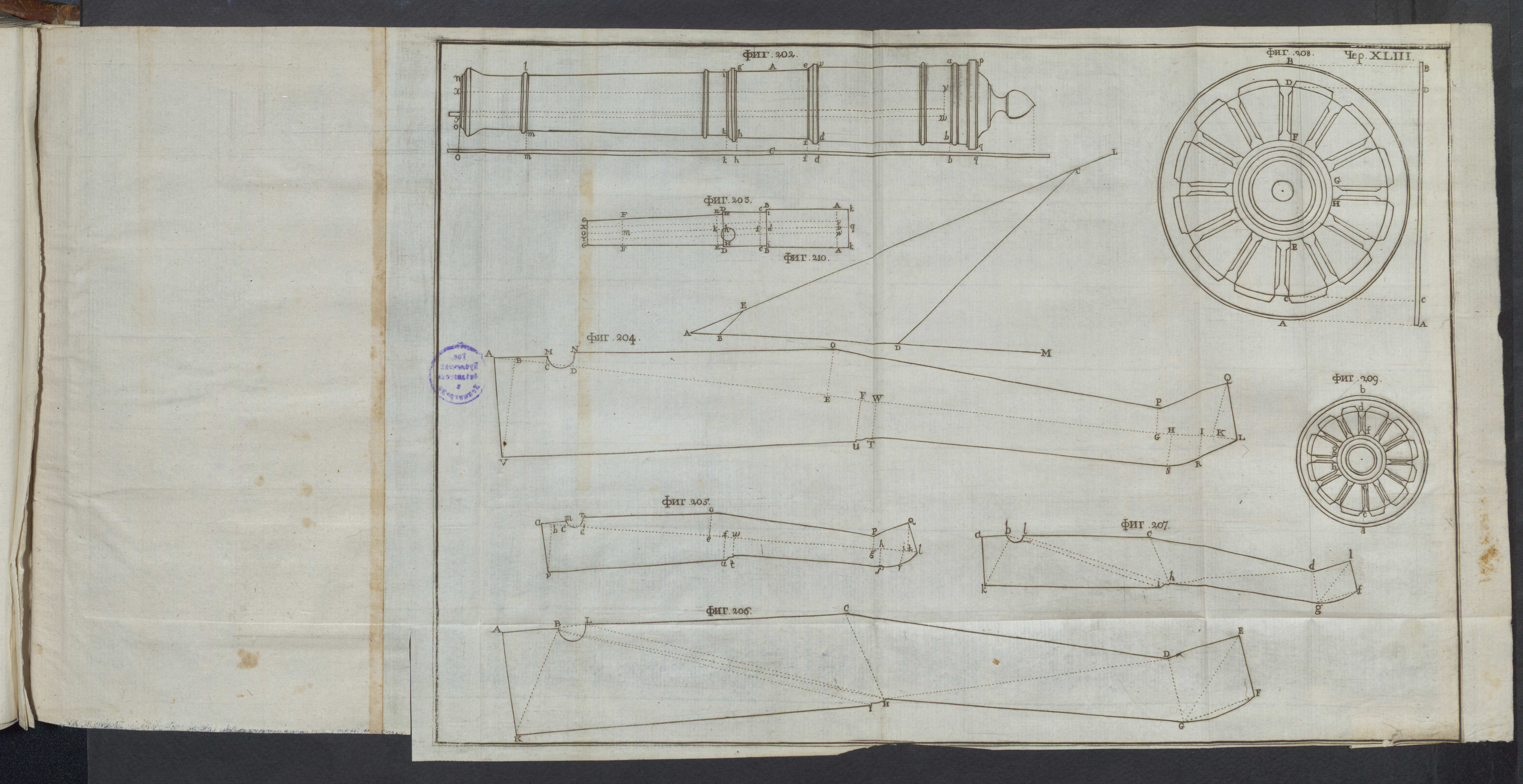


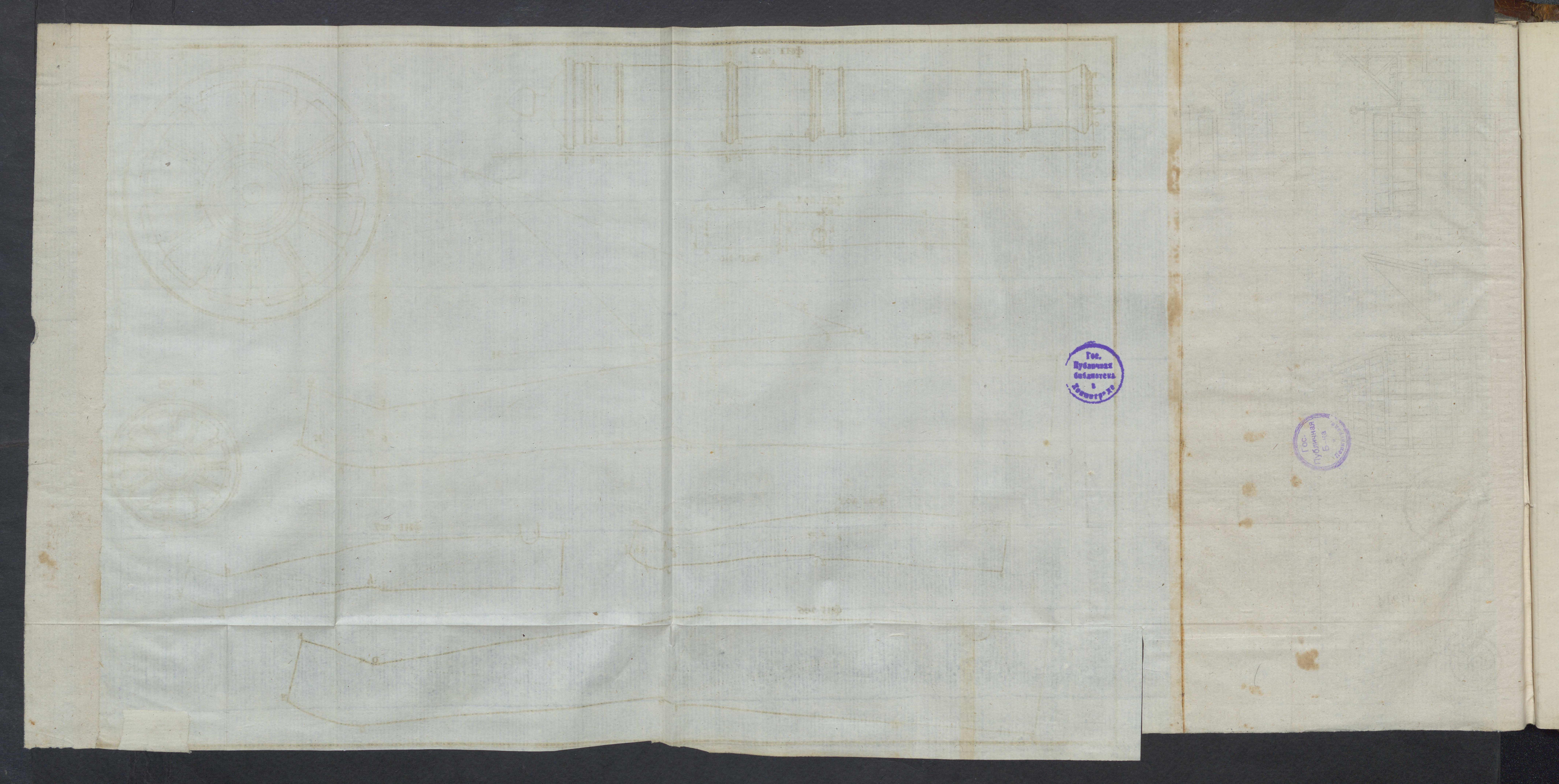

Чер. XLI.
Фиг. 178
Фиг. 179
Фиг. 180
Фиг. 181
Фиг. 182
Фиг. 183
Фиг. 184
Фиг. 185
Фиг. 186
Фиг. 187
Фиг. 188
Фиг. 189
Фиг. 190
Фиг. 191
Фиг. 192
Фиг. 193

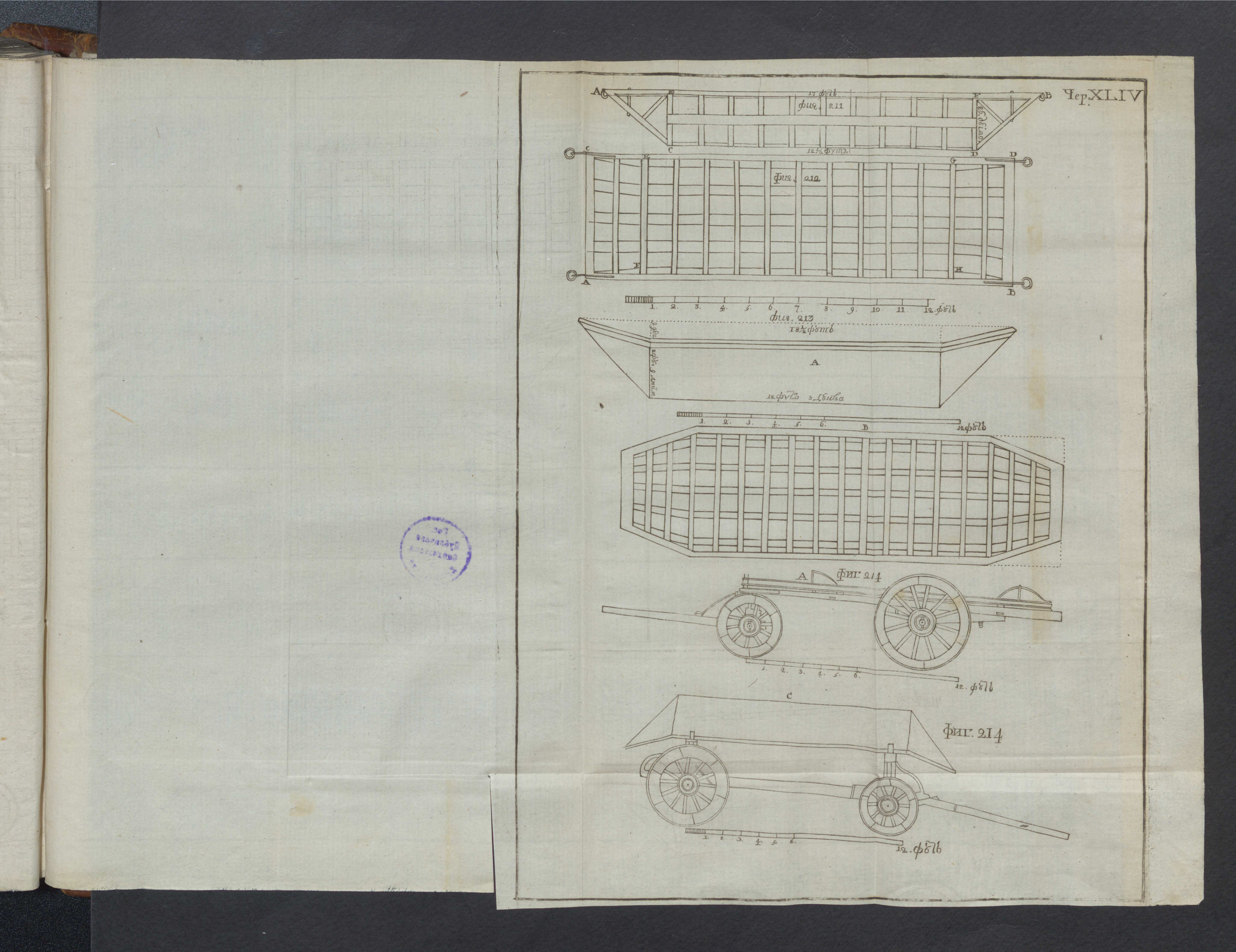



фиг. 194
фиг. 195
фиг. 196
фиг. 198
фиг. 198.
фиг. 199
фиг. 200
фиг. 201

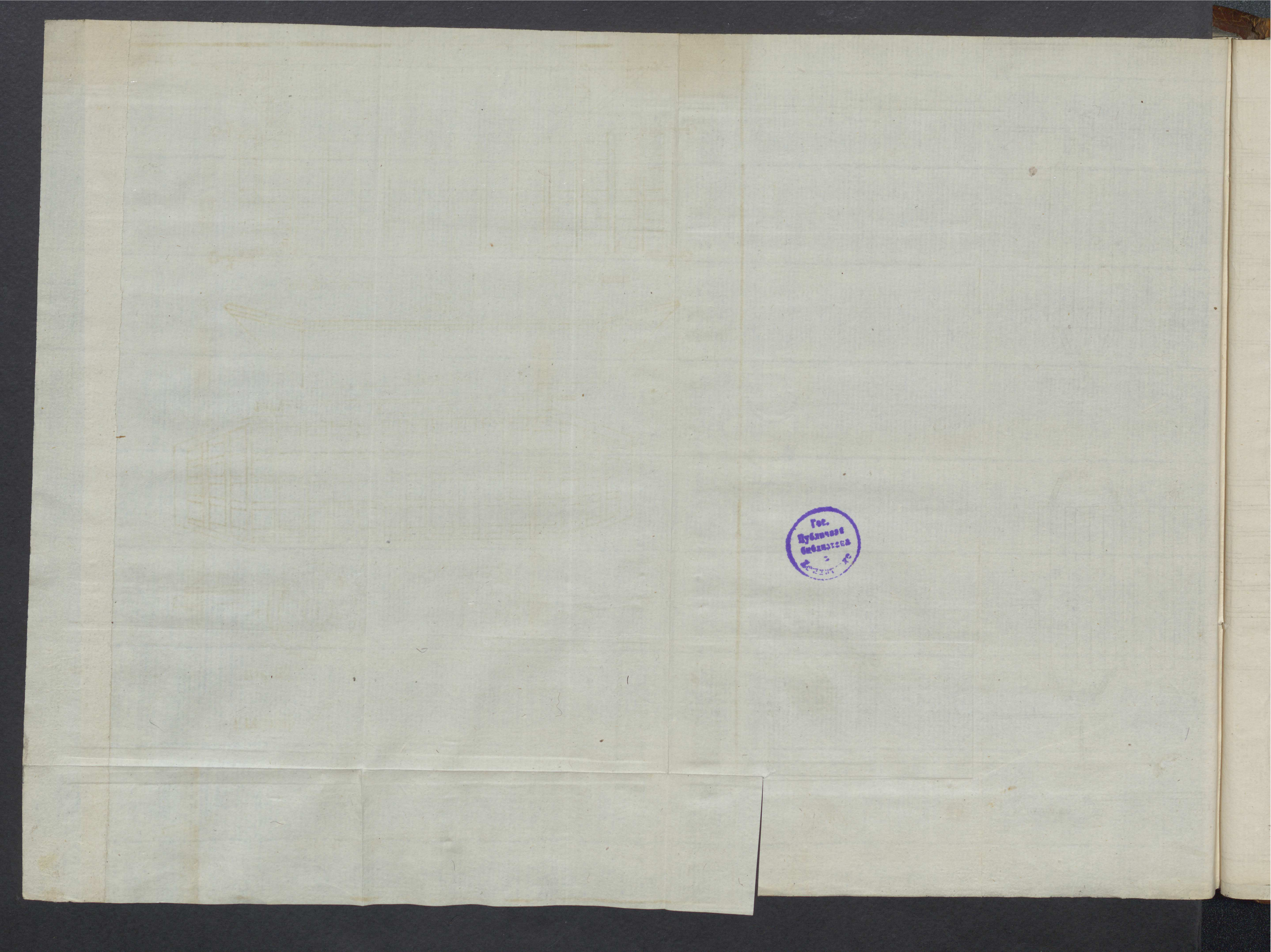


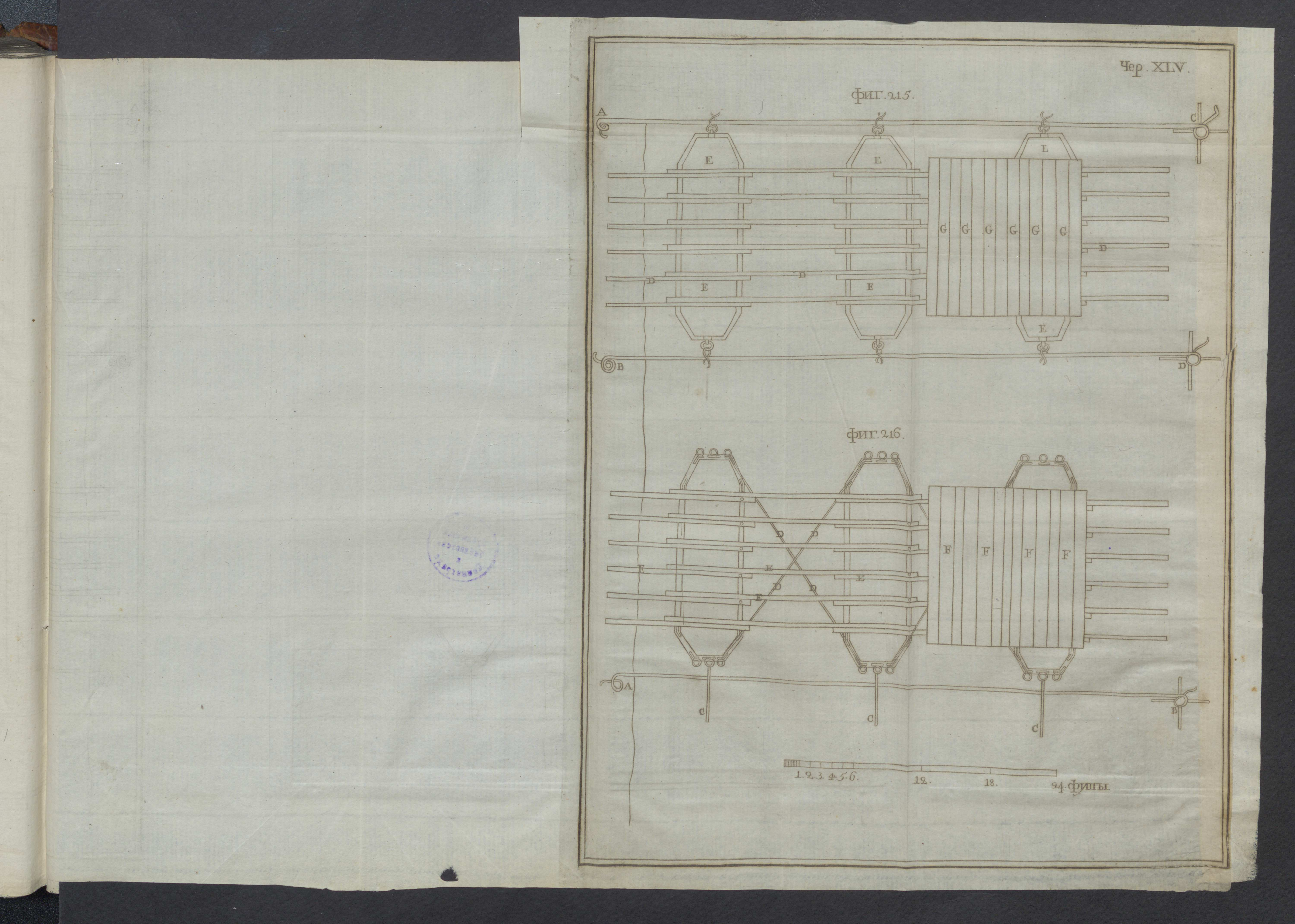

Чер. XLIII
Фиг. 202.
Фиг. 203.
Фиг. 210.
Фиг. 204.
Фиг. 205.
Фиг. 206.
Фиг. 207.
Фиг. 208.
Фиг. 209.

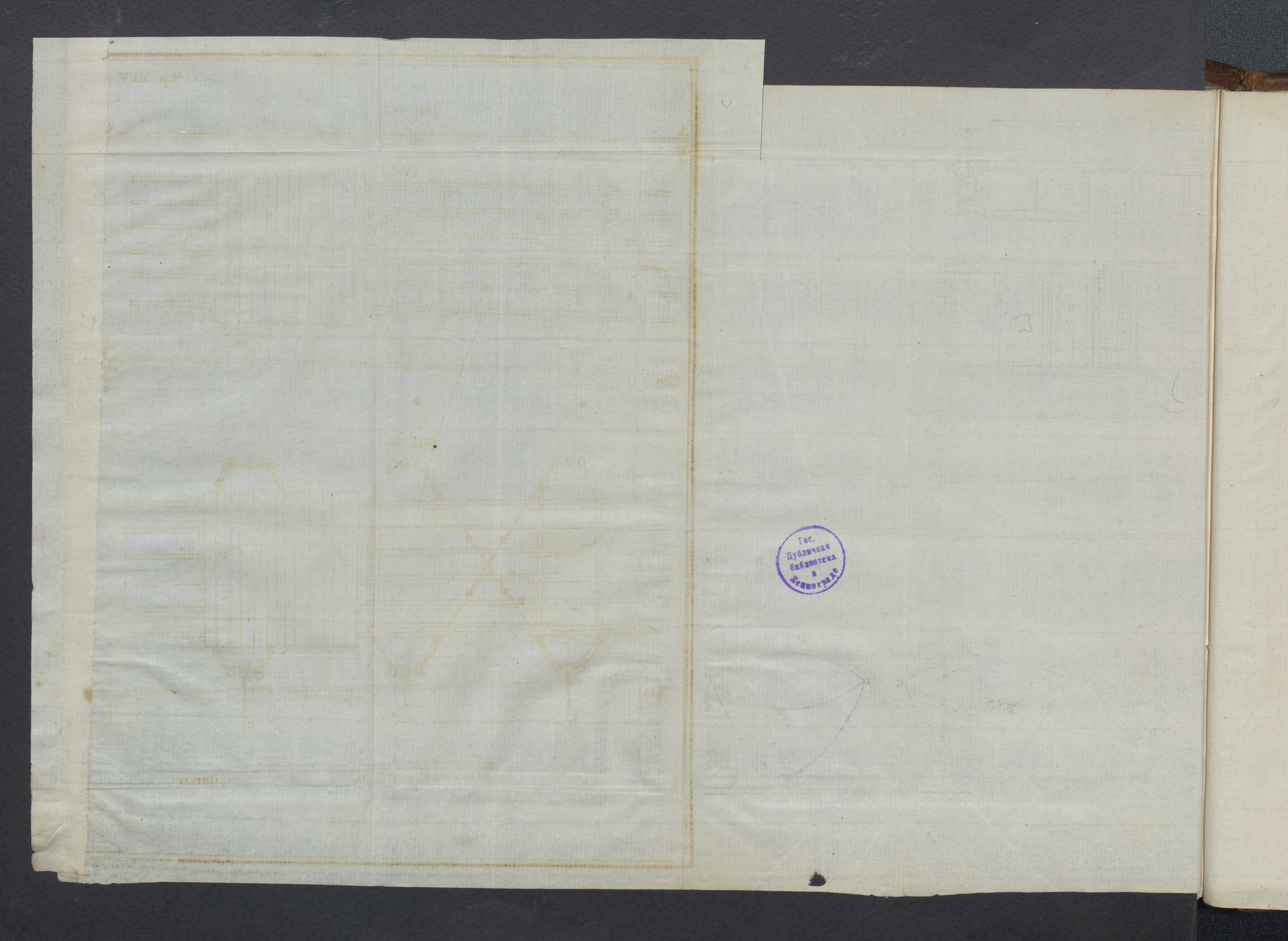


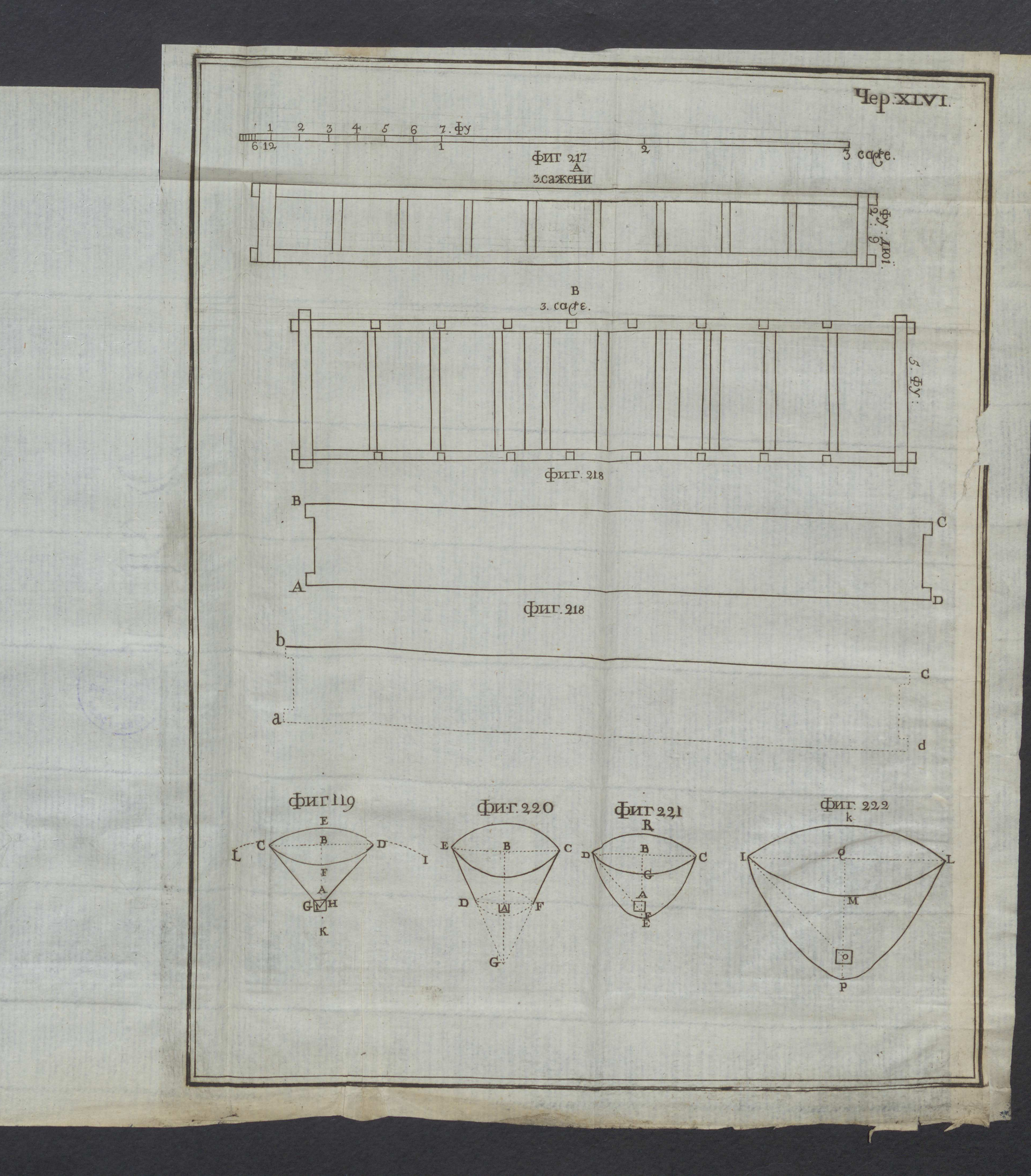


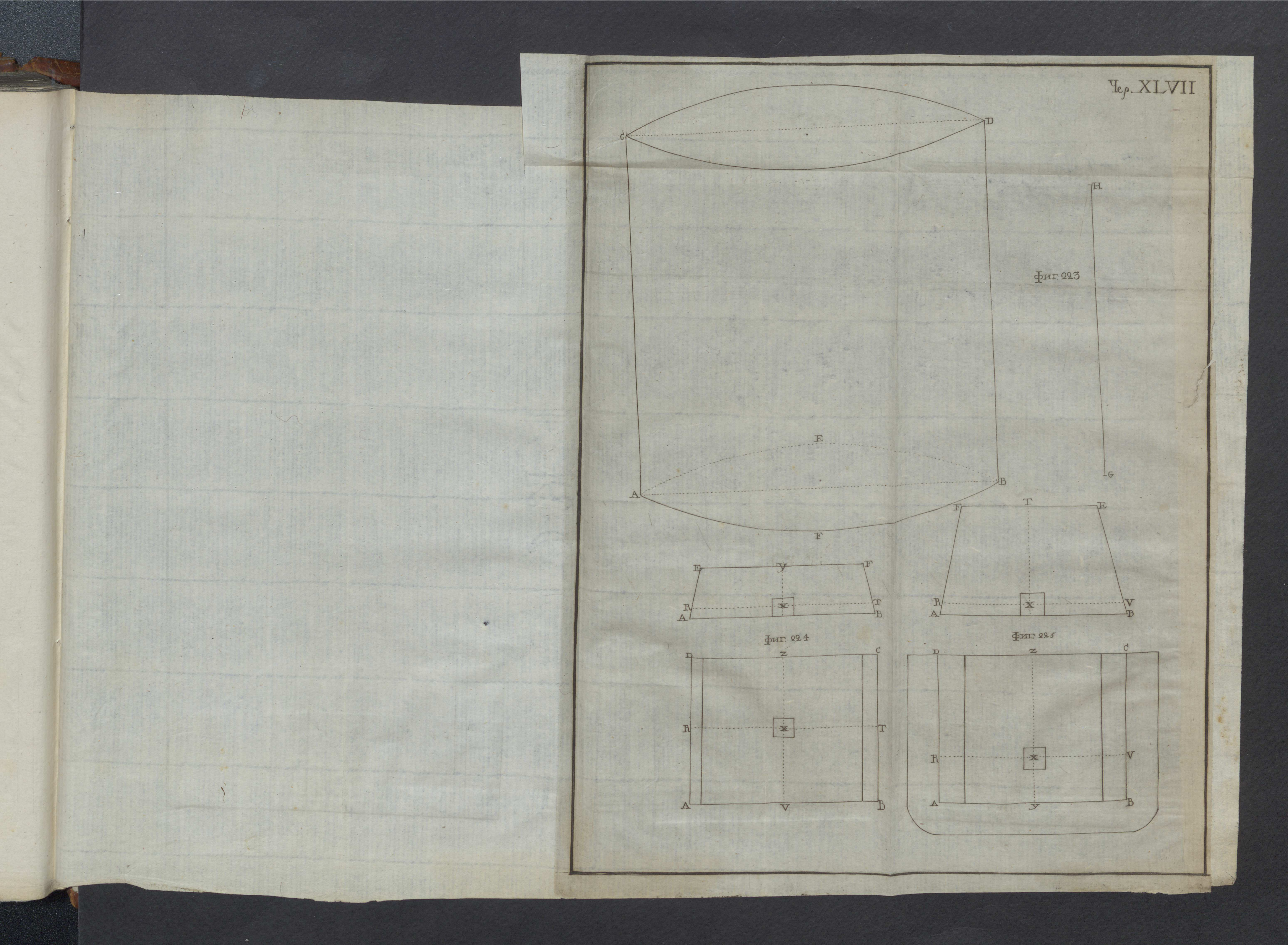
Чер. XLIV
фиг. 211
фиг. 212
фиг. 213
A
B
фиг. 214
C
Фиг. 214

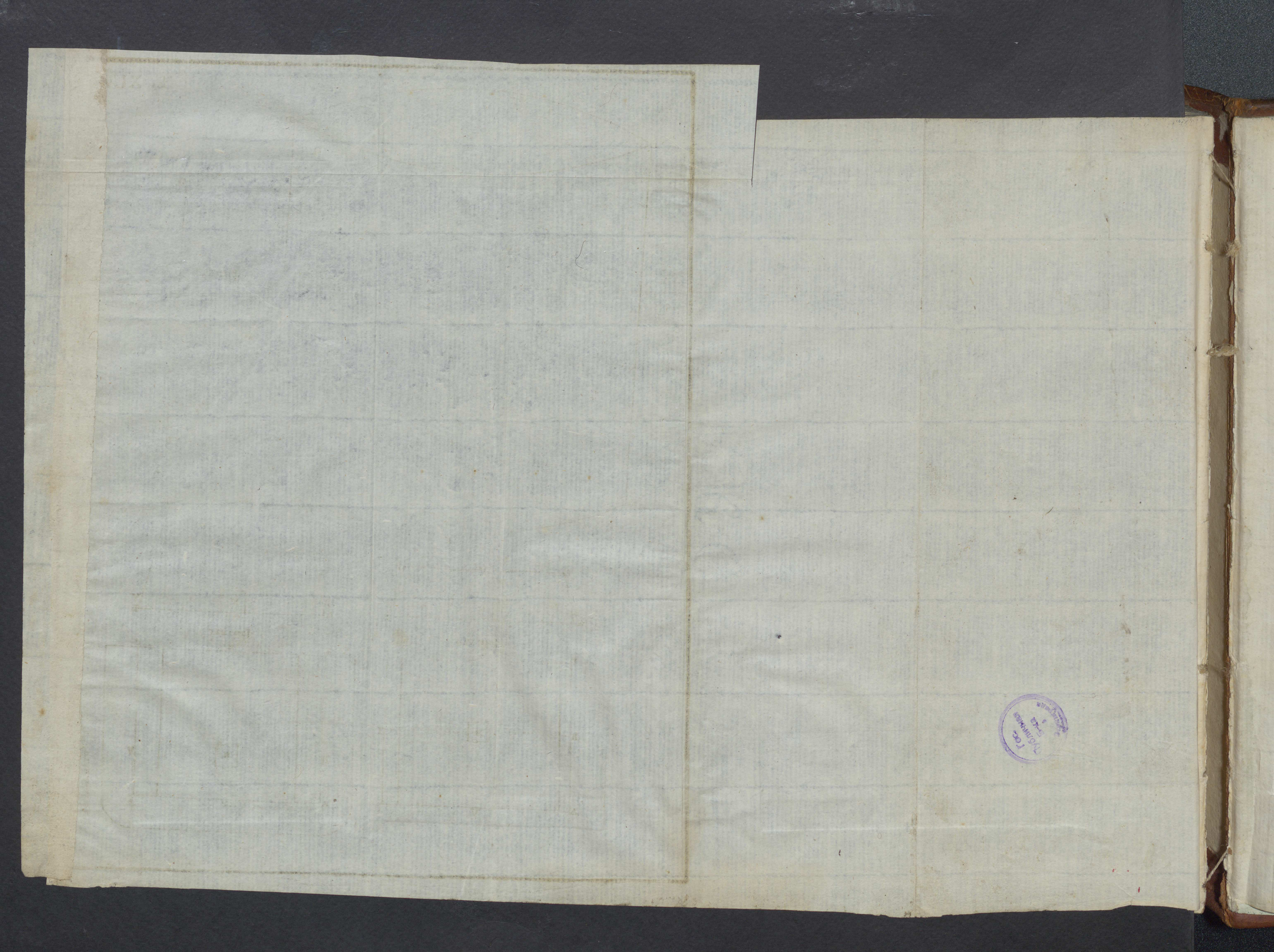


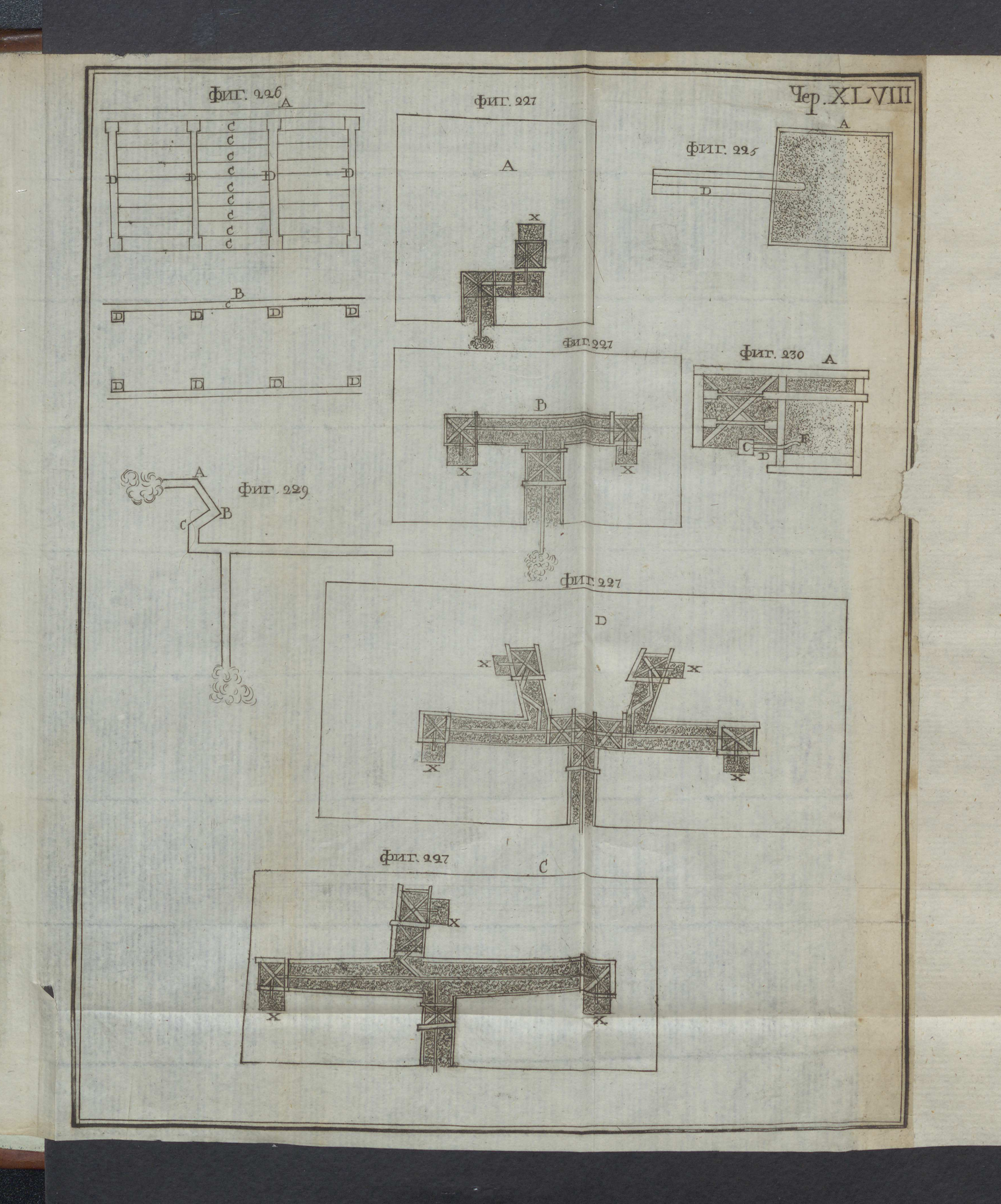

Чер. XLV.
Фиг. 215.
A
C
E
E
E
G G G G G G
D
D
D
E
E
E
B
D
Фиг. 216.
D D
F F F F
E
E
D D
E
A
C
C
C
B
1. 2. 3. 4. 5. 6.
12.
18.
24. футы.

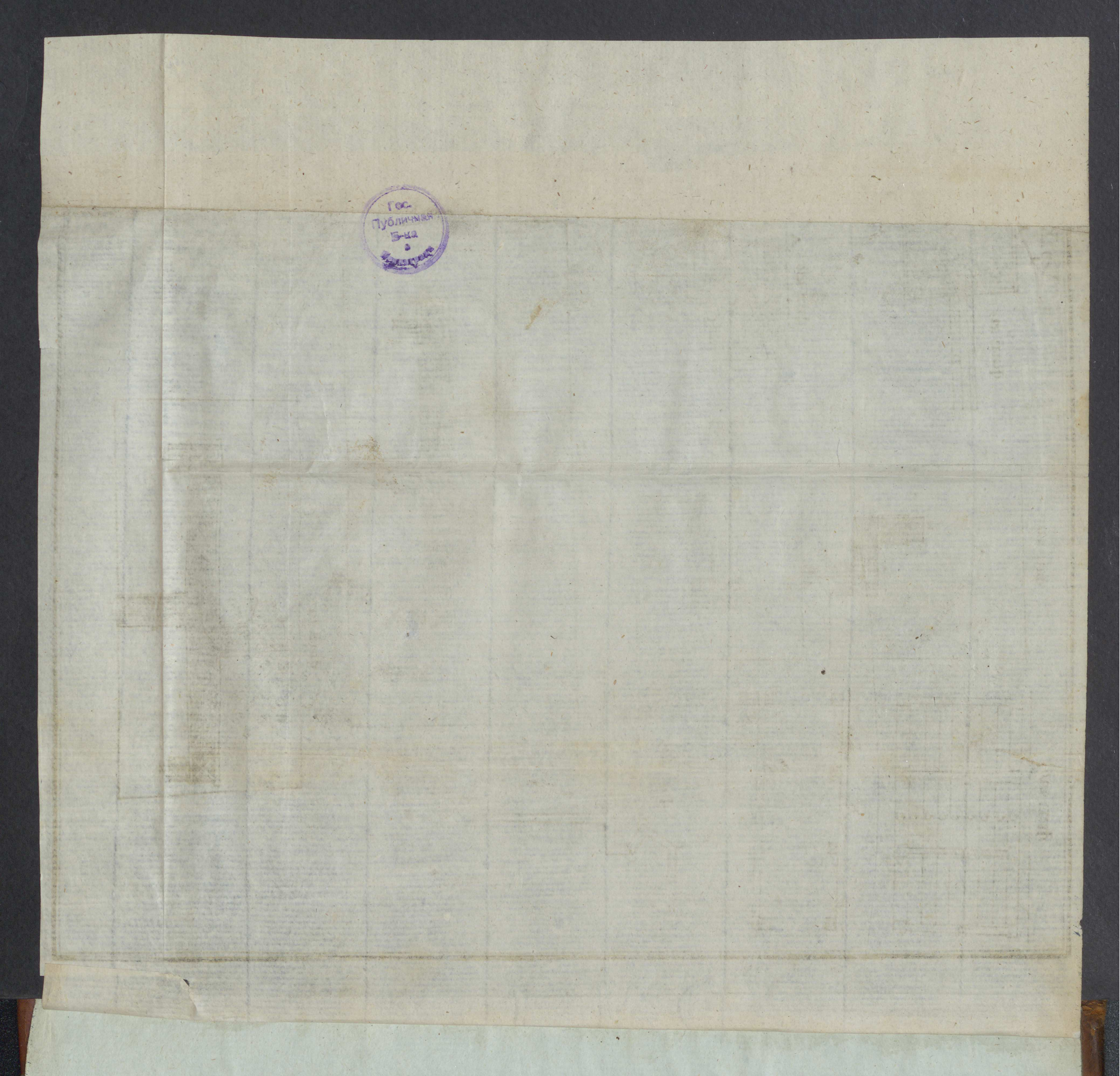



Чер: XLVI.
7. фу
3 саж.
Фиг 217
A
3. сажени
фу: двои
B
3. саж.
5. фу:
Фиг. 218
B
C
A
D
Фиг. 218
b
c
a
d
Фиг 119
Фиг. 220
Фиг 221
Фиг. 222


Чер. XLVII
C
D
H
фиг. 223
E
A
B
G
F
F
T
E
E
У
F
R
X
T
A
B
R
X
V
A
B
фиг. 224
фиг. 225
D
Z
C
R
X
T
A
V
B
D
Z
C
R
X
V
A
У
B




Чер. XLVIII
фиг. 226
A
C
C
C
C
C
C
C
C
C
D
D
D
D
B
C
D
D
D
D
D
D
D
D
фиг. 227
A
X
фиг. 225
A
D
фиг. 227
B
X
X
фиг. 230
A
C
D
E
фиг. 229
A
B
C
фиг. 227
D
X
X
X
X
фиг. 227
C
X
X
X


Гос.
Публичная
Б-ка

pek